SISTEMI MAGNETICI ELETTROPERMANENTI
Divisione ancoraggio macchine utensili - serie rettifica e fresatura

PERMANENT-ELECTRO MAGNETIC SYSTEMS
Clamping Tool Machines Division - Systems for grinding and milling operations

SYSTÈMES MAGNÉTIQUES ÉLECTROPERMANENTS
Section serrage machines-outils - série rectification et fraisage

ELEKTROPERMANENTE MAGNETSYSTEME
Abteilung Verankerung von Werkzeugmaschinen - Serie Schleifen und Fräsen

SISTEMAS MAGNÉTICOS ELECTROPERMANENTES
División anclaje sobre máquinas herramienta - serie rectificado y fresado

ELEKTROPERMANENTA MAGNETSYSTEM
Avdelning för fästanordningar till verktygsmaskiner - serie för finslipning och fräsning

ITALIANO
ENGLISH
FRANÇAIS
DEUTSCH
ESPAÑOL
SVENSKA



Manuale uso e manutenzione
Instruction and maintenance manual
Manuel d'utilisation et d'entretien
Betriebs- und Wartungsanleitung
Manual de uso y mantenimiento
Drift- och underhållsmanual



Nr. 50 100 7816



SOMMAIRE 

Page

FRANÇAIS

Édition: 03-10
Remplace :04-09

1 NOTES GÉNÉRALES



Nous vous félicitons pour avoir choisi l'un des nombreux produits de fabrication de l'entreprise **TECNOMAGNETE S.P.A.**

Cette publication vous aidera à mieux connaître votre nouveau produit et par conséquent nous vous recommandons de lire attentivement ces pages et de vous conformer toujours aux indications qu'elles contiennent.

Pour n'importe quelle demande ou information concernant le système, veuillez contacter le Service Assistance Technique de TECNOMAGNETE.

Les descriptions et les illustrations contenues dans la présente publication sont données à titre indicatif.

Hormis les caractéristiques essentielles du type d'équipement décrit, **TECNOMAGNETE S.P.A.** se réserve le droit d'apporter à tout moment d'éventuelles modifications d'organes, de détails et d'accessoires qu'elle jugera opportunes pour l'amélioration du produit ou pour des exigences de construction ou commerciale. Le cas échéant, les modifications du présent manuel seront fournies dans l'annexe.

L'entreprise **TECNOMAGNETE S.P.A.** se réserve la propriété de ce manuel et elle en défend toute reproduction, même partielle et la possibilité d'en divulguer le contenu à des tiers sans son autorisation écrite. En cas de modifications et/ou de mises à jour de l'équipement, qui seront convenues exclusivement avec **TECNOMAGNETE S.P.A.,** vous recevrez en tant qu'intégration du manuel le texte concernant l'utilisation et les éventuels risques résiduels des modifications.

1.1 Présentation de l'entreprise

TECNOMAGNETE démarre son activité en 1972 et a conquis une position de leader sur de nombreux marchés mondiaux comme producteur de systèmes magnétiques électropermanents garantissant puissance, flexibilité et sécurité absolue, ceci grâce à sa technologie novatrice et à de nombreux brevets déposés au fil des ans.
Les systèmes magnétiques électropermanents TECNOMAGNETE sont en mesure d'exercer toute leur force d'attraction magnétique nécessaire pour le serrage comme pour le levage des pièces, sans devoir recourir à l'énergie électrique durant le process de production.

Nous couvrons les secteurs d'activité suivants :

SECTION SERRAGE SUR MACHINES-OUTILS

- **série rectification**
- **série fraisage**
- **série tournage**
- **série usinage des rails**

SECTION MOULAGE

- **systèmes pour serrage des moules sur la presse**

SECTION LEVAGE LÉGER

- **élévateurs à commande manuelle**
- **élévateurs à batterie**

SECTION LEVAGE LOURD

- **élévateurs magnétiques**
- **traverses fixes porte-modules magnétiques**
- **traverses télescopiques porte-modules magnétiques**

Grâce à la vaste gamme des solutions proposées, à la flexibilité d'adaptation aux exigences du client, à la technologie d'avant-garde et à un service de pré et d'après vente efficace, TECNOMAGNETE a su réaliser en plus de deux décennies d'activité environ 50 000 installations dans le monde entier.

1.2 Importance du manuel

Une copie du présent manuel doit être divulguée et mise à disposition des opérateurs préposés à l'installation, au fonctionnement et à l'entretien de l'équipement, pour qu'ils puissent opérer selon les indications consignées dans le document proprement dit.

La lecture attentive du manuel permet d'utiliser l'équipement de façon optimale et de sauvegarder la sécurité et l'intégrité personnelle ainsi que celles des autres personnes.

Le manuel fait est partie intégrante de l'équipement et tous les droits de reproduction et de divulgation de ce dernier et des annexes sont réservés.

Remettre le manuel à tout autre usager ou propriétaire suivant de l'équipement.

1.3 Conservation du manuel

Il est défendu d'emporter des parties, d'arracher des pages ou d'apporter des modifications au présent manuel.

Utiliser le manuel en veillant à ne pas l'endommager.

Conserver le manuel à l'abri de l'humidité et de la chaleur et dans un lieu facilement accessible aux opérateurs pour toute consultation ultérieure.

1.4 Conventions

Pour en faciliter la consultation, le manuel a été subdivisé dans l'ordre hiérarchique de sorte que chaque phase décrite résulte bien articulée :

1	section 1 du manuel
1.1	chapitre 1 de la section 1 du manuel
1.1.1	paragraphe 1 du chapitre 1 de la section 1 du manuel
1.1.1.1	sous-paragraphe 1 du paragraphe 1 du chapitre 1 de la section 1 du manuel.

Certains de ces chapitres et/ou sections ont été exposés avec des séquences numérotées afin d'illustrer pas à pas le déroulement de l'opération décrite.

Les parties qui demandent une attention particulière sont mises en évidence par des symboles.

Les unités de mesure, y compris les indications décimales, sont indiquées selon le système international.

1.5 Définition des symboles

Tous les textes concernant la sécurité sont mis en évidence en gras.

Toutes les notes d'avertissement qui signalent au personnel intéressé que l'opération décrite présente le risque d'exposition à des risques résiduels, avec possibilité de nuire gravement à la santé ou de causer des lésions, si vous ne les effectuez pas dans le respect des conditions prescrites, sont mises en évidence en gras et signalées par le symbole suivant :



Toutes les notes d'avertissement signalant que l'opération décrite doit être effectuée par le personnel spécialisé et qualifié sont mises en évidence en gras et accompagnées du symbole suivant :



1.6 Personnel préposé aux opérations

Comme indiqué dans le présent manuel, certaines procédures devront être exécutées uniquement par des personnes qualifiées ou formées. Pour une description du niveau de qualification on utilise les termes standards :

- Le personnel qualifié possède une connaissance technique et/ou a une expérience pouvant lui permettre d'éviter les dangers potentiels de l'électricité et/ou des mouvements mécaniques (ingénieurs et techniciens).
- Le personnel formé est convenablement conseillé et/ou surveillé par des personnes qualifiées dans le but d'éviter les dangers potentiels de l'électricité et/ou des mouvements mécaniques (personnel préposé à l'actionnement et à l'entretien).
- L'Utilisateur est tenu d'obtenir la confirmation de toutes les personnes préposées, avant que celles-ci ne commencent à travailler avec l'équipement à l'égard de ce qui suit :
  1. Le personnel a reçu le manuel d'instructions, il l'a lu et compris
  2. Le personnel travaillera conformément à la façon décrite.

1.7 Personnel formé

- OPÉRATEUR MACHINE : on entend par opérateur préposé aux machines la ou les personnes qui après avoir reçu des instructions opportunes et indispensables, sont chargées et autorisées par le propriétaire de l'équipement à accomplir les opérations de conduction de l'équipement. Cette qualification suppose la parfaite connaissance et la compréhension du contenu du présent manuel.
- PRÉPOSÉ À LA MANUTENTION : cette qualification suppose des compétences spécifiques (éventuellement acquises en suivant des cours obligatoires si la loi en vigueur le prescrit) des moyens de levage, des méthodes et des caractéristiques d'élingage de la manutention de sécurité. Cette qualification suppose également la parfaite connaissance et la compréhension du contenu du présent manuel au chapitre 2.2.
- TECHNICIEN D'INSTALLATION MÉCANIQUE : cette qualification suppose des compétences spécifiques pour effectuer les interventions d'installation, réglage, entretien, nettoyage et/ou réparation. Cette qualification suppose également la parfaite connaissance et la compréhension du contenu du présent manuel.
- TECHNICIEN D'INSTALLATION ÉLECTRIQUE (réf. EN60204 point 3.45) : cette qualification suppose des compétences spécifiques pour effectuer les interventions de nature électrique tels que les branchements, le réglage, l'entretien et/ou la réparation ainsi que la capacité d'opérer en présence de tension à l'intérieur des armoires et des tableaux électriques. Cette qualification suppose également la parfaite connaissance et la compréhension du contenu du présent manuel.

1.8 Équipements de protection individuelle



Le personnel décrit au paragraphe précédent devra mettre des vêtements appropriés et indispensables pour la protection contre les accidents de travail.

Il est obligatoire de mettre des chaussures de protection, et l'utilisateur doit évaluer, à sa discrétion, la nécessité de porter des écouteurs, un casque et des lunettes de protection.

Il est défendu de mettre des vêtements avec des parties au vent ou susceptibles de s'accrocher dans les organes en mouvement.

1.9 Consignes générales de sécurité



Les règles et les recommandations ci-après sont conformes à la réglementation en vigueur en matière de sécurité et se basent essentiellement sur le respect de ces règles.

TECNOMAGNETE S.P.A. décline toute responsabilité en cas de dommages causés à des personnes et choses dus au non-respect des règles de sécurité en vigueur et des instructions indiquées ci-après.

C'est pourquoi nous invitons tous les opérateurs préposés à respecter et à mettre en pratique les consignes ci-après et à se conformer scrupuleusement aux règles de prévention des accidents en vigueur dans le pays d'installation et d'utilisation de l'équipement.

Toutes les interventions d'entretien ordinaire et extraordinaire doivent être effectuées avec la machine à l'arrêt et, si possible, avec l'alimentation électrique coupée.

Pour éviter le danger d'éventuelles entrées accidentelles durant les opérations d'entretien, apposer sur le tableau de commande un panneau d'avertissement portant l'inscription :

ATTENTION : COMMANDE EXCLUE POUR CAUSE D'ENTRETIEN EN COURS

Avant de brancher le câble d'alimentation électrique au bornier du tableau principal, vérifiez que la tension de ligne correspond à la valeur indiquée sur la plaque située sur le tableau lui-même.

Toutes les opérations de transport, installation, utilisation, entretien ordinaire et extraordinaire de l'équipement, peuvent être exécutées exclusivement par le personnel identifié au chapitre 1.6.

L'appareil peut être utilisé seulement pour les applications indiquées dans les instructions de service et exclusivement en combinaison avec les appareils et les composants recommandés et autorisés par TECNOMAGNETE S.P.A.

1.10 Comportement en cas d'urgence



En cas d'urgence il est recommandé de suivre les procédures indiquées dans le manuel d'utilisation et d'entretien de la machine qui abrite l'équipement.

En cas d'incendie, utiliser les moyens prévus pour éteindre le feu en ayant soin de ne pas renverser de l'eau sur les parties électriques.

1.11 Utilisation non prévue ou inadéquate



L'équipement n'a pas été conçu et construit pour être actionné dans un milieu explosif.

Toute utilisation non prévue de l'équipement risque de :
- **causer des lésions au personnel;**
- **endommager l'équipement ou d'autres appareils;**
- **réduire la fiabilité et les performances de l'équipement.**

L'équipement ne peut pas être utilisé pour des usages autres que ceux conseillés et conformes à son affectation et en particulier les comportements suivants doivent être évités :
- **paramètres d'usinage inappropriés**
- **entretien insuffisant ou manquant**
- **utilisation de matériaux non prévus**
- **non-respect des instructions d'utilisation**
- **fixation incertaine ou peu sûre de l'équipement ou de ses parties**
- **s'il y a des doutes en ce qui concerne l'utilisation, s'adresser à TECNOMAGNETE S.P.A. pour déterminer s'il s'agit de l'utilisation prévue.**

Pour le serrage de matériaux spéciaux, autres que ceux indiqués dans le présent manuel, demander préalablement l'autorisation à TECNOMAGNETE S.P.A.

1.12 Données de plaque

Les plaques d'identification du fabricant, conformes aux lois en vigueur, sont appliquées sur les plateaux magnétiques.



La plaque ne doit jamais être ôtée, sous aucun prétexte, même si l'appareil était revendu.

Si la plaque était endommagée ou égarée suite au détachement de son emplacement, contacter TECNOMAGNETE S.P.A. pour obtenir une copie.

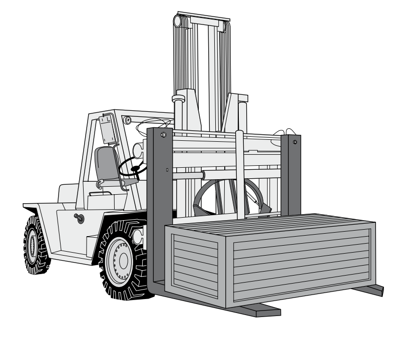
Pour n'importe quelle communication avec TECNOMAGNETE S.P.A. citer toujours le modèle estampillé sur la plaque.

En cas de non-respect de ces consignes, TECNOMAGNETE S.P.A. décline toute responsabilité pour les éventuels dommages ou accidents causés à des personnes ou des biens qui pourraient en dériver, et rend l'utilisateur l'unique responsable envers les organismes compétents.

2 TRANSPORT ET MANUTENTION



Les systèmes série FRAISAGE et RECTIFICATION peuvent être transportés dans des caisses en bois. Pour en faciliter la manutention, il est possible de fixer l'emballage sur un banc.



2.1 Réception

L'équipement a été contrôlé soigneusement avant l'expédition. À la réception, il est nécessaire de s'assurer de l'intégrité de l'emballage et du matériel qu'il contient (sauf si autrement spécifié par TECNOMAGNETE S.P.A.), afin de vérifier que l'équipement n'a pas subi de dommages pendant le transport et que la fourniture correspond aux matériel spécifié dans la demande. Dans le cas contraire, signaler l'irrégularité à TECNOMAGNETE S.P.A. et au Transporteur, responsable d'éventuels dommages pendant le transport.

ATTENTION

La communication d'éventuels dommages ou pannes doit être effectuée **dans les dix jours** qui suivent la date de réception de la fourniture.

2.2 Manutention

ATTENTION 

Le personnel chargé du maniement de la charge doit travailler avec des gants de protection et des chaussures de sécurité.
Il incombe à l'utilisateur de s'assurer que toutes les manutentions sont effectuées dans le respect des normes de sécurité en vigueur.

ATTENTION 

Lors du levage ou de la manutention de l'appareil, libérer ou maintenir libre la zone des opérations en prenant en compte également une zone de sécurité suffisante autour de celle-ci afin d'éviter tout dommage aux personnes, animaux ou choses pouvant se trouver dans le rayon de la manœuvre.
L'équipement est prévu pour être soulevé et manutentionné avec des moyens de levage appropriés dont la typologie et la portée doivent être choisies en fonction du poids.

La manutention doit être effectuée très soigneusement, en évitant les chocs qui pourraient endommager les parties de l'équipement et compromettre son fonctionnement normal.

Durant la manutention avec des élévateurs à fourches, respecter la vitesse et les pentes autorisées.
N'abandonner jamais le moyen de transport avec la charge soulevée en l'air.

ATTENTION  

Durant les phases de transport, manutention et emmagasinage l'équipement doit être débranché des sources d'énergie et ses parties mobiles doivent être bloquées de manière adaptée.

ATTENTION 

Ne pas manutentionner les systèmes avec des élévateurs électromagnétiques.

ATTENTION 

Il est nécessaire de lire ou de suivre ce qui est indiqué sur l'emballage avant de procéder à son ouverture.
Conserver l'emballage d'origine pour d'éventuelles manutentions ultérieures.

2.3 Transport

Pour le transport il peut s'avérer nécessaire de démonter certaines pièces qui seront remontées et rebranchées en phase d'installation par des techniciens de l'assistance de TECNOMAGNETE S.P.A. ou par l'Utilisateur sur indication de TECNOMAGNETE S.P.A.

Le transport doit être effectué dans les limites d'environnement suivants : température comprise entre

–10 °C et +55 °C avec élévation jusqu' à 70 °C pour une période non supérieure à 24 h.

S'il devait être nécessaire de transporter l'équipement avec des moyens de transport particuliers (par voie maritime ou aérienne), prévoir des systèmes d'emballage et de protection adéquats pour éviter d'éventuels dommages dus à des chocs. Pour protéger l'équipement contre les agents atmosphériques, utiliser des lubrifiants antirouille de protection et des sachets de sels hygroscopiques à insérer dans les emballages. Toutes les parties mobiles devront être ancrées de manière appropriée ou si possible enlevées de leurs logements.

2.4 Inactivité

En cas d'emmagasinage ou d'entreposage de longue durée, l'équipement doit être nettoyé de manière appropriée des éventuels résidus d'usinage et protégé au niveau des parties métalliques découvertes avec des huiles et des graisses de protection afin d'éviter d'éventuelles oxydations.

Débrancher le contrôleur du plateau magnétique et le débrancher du tableau d'alimentation.

Il est conseillé de couvrir l'équipement avec une bâche imperméable et de le conserver dans un lieu sec et abrité.

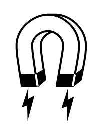
La température ambiante de la pièce qui l'abrite doit être comprise entre 0 °C (32 °F) et 55 °C (131 °F).

L'humidité relative doit être comprise entre 30% et 90%, sans condensats.

L'atmosphère doit être propre, sans acides, gaz corrosifs, sels, etc.

En cas de remise en fonction, se conformer aux indications de la section 6.

3 DESCRIPTION DU SYSTÈME



3.1 Avantages

Les conditions optimales que doit offrir un bon système de blocage sur une machine-outil sont les suivantes :
1) bloquer fermement la pièce à usiner
2) permettre à l'outil d'accéder aux surfaces à traiter.

Les systèmes magnétiques de blocage offrent l'avantage de conjurer au mieux ces deux conditions de travail, donc :
1) les forces de blocage générées par les systèmes magnétiques présentent une intensité remarquable et, en outre, elles sont réparties de façon uniforme et homogène sur toute la surface de la pièce à usiner ;
2) la pièce à usiner est bloquée uniquement sur la surface de contact grâce au système magnétique, de sorte que les autres surfaces sont libres et accessibles à l'outil.

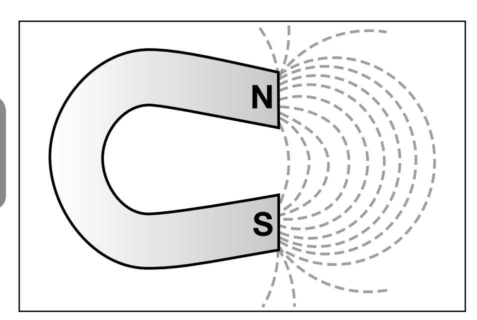
En outre, suite à la différence importante de distribution des forces de serrage, les autres avantages des systèmes magnétiques par rapport aux systèmes traditionnels de blocage mécaniques sont :
a) la remarquable force de serrage des systèmes magnétiques est distribuée de manière homogène sur toute la pièce à ancrer, elle s'avère donc beaucoup plus utile même en cas de pièces particulièrement sensibles, comme par exemple des pièces avec une épaisseur minimale qui sont facilement déformables.
b) le principe de fonctionnement du système magnétique présente également l'avantage particulier de réduire considérablement les vibrations provoquées par les usinages. Ceci permet d'exécuter des retraits avec des avances supérieures et d'obtenir ainsi des usinages plus précis.

Les normes communautaires en matière de sécurité des lieux de travail et de compatibilité électromagnétique des équipements rendent le circuit électropermanent l'unique alternative valable dans le serrage magnétique car, contrairement aux systèmes électromagnétiques, il n'a pas besoin d'une source continue d'énergie externe, si ce n'est dans la phase de blocage et de relâchement de la pièce ancrée, sans retour d'énergie dans le réseau d'alimentation et donc sans influencer les équipements voisins.

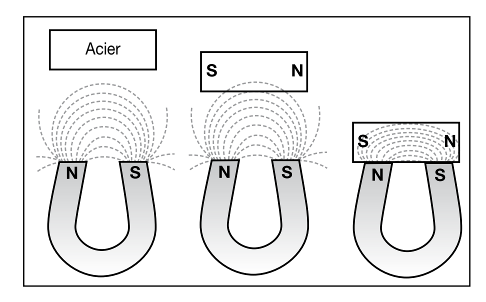
Les systèmes de blocage magnétique garantissent une circulation de flux continue et d'une durée indéterminée. Étant donné que pendant le cycle d'usinage de la machine-outil le système est indépendant des sources d'énergie extérieure, en cas d'interruption de l'alimentation il n'altère pas sa distribution de force de serrage en garantissant la continuité du serrage.

3.2 Principes fondamentaux du serrage des pièces

Les lignes de force (flux) magnétiques se ferment entre les pôles nord et sud d'un plateau magnétique.



Il est possible d'utiliser ce flux pour attirer et bloquer les éléments ferreux. Une pièce en acier, traversée par un champ magnétique, est induite par celui-ci avec une polarité opposée à celle de l'aimant et elle est attirée jusqu'à ce que le contact ait lieu.

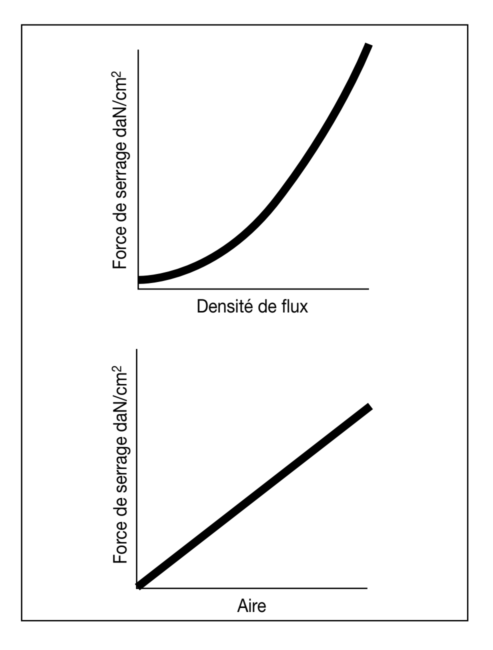


Le flux induit dans l'acier dépend du matériel qui le compose, des dimensions de celui-ci, de la qualité de contact établi entre la pièce à ancrer et le plateau magnétique et de la facilité avec laquelle le flux pourra s'écouler à travers l'acier.

3.3 Les facteurs qui déterminent la force magnétique

La quantité de flux magnétique induit dans la pièce est le facteur qui détermine la force de blocage. Pour un excellent blocage il faut induire dans la pièce un flux magnétique le plus grand possible. Pour une pièce simple, cela veut dire la positionner correctement sur les pôles nord et sud du plateau magnétique. La force de serrage est proportionnelle :

1) au carré de la densité du flux magnétique présente dans la face au contact de la pièce
2) à l'aire de la pièce au contact du plateau magnétique, jusqu'au point maximum de sa saturation.



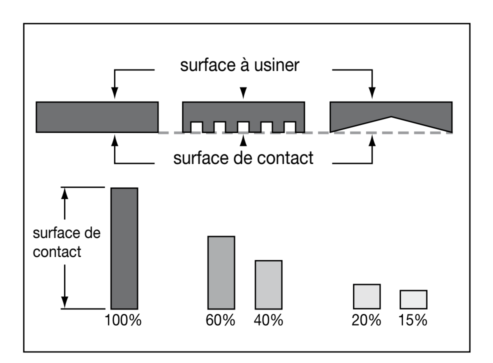
En doublant la zone de contact, la force de serrage double. La réduction de 10% de la densité du flux réduit de 19% la force de serrage. Si la densité du flux est divisée par deux, la force de serrage est réduite de 75%. Les réductions de densité de flux peuvent se vérifier quand le flux rencontre une résistance magnétique (réluctance). Des exemples simples de cela peuvent être les entrefers (l'entrefer correspond à la distance moyenne de contact entre la pièce à usiner et le plateau magnétique) et les éléments du matériel de la pièce à bloquer. Les principaux facteurs pouvant influencer la densité du flux et la prise sur une pièce de n'importe quelle dimension sont décrits dans les paragraphes suivants.

FRANÇAIS

3.3.1 Surface de contact

La condition qui fournit la résistance la plus élevée aux efforts des usinages est obtenue quand les entrefers sont réduits au minimum et qu'il existe une surface importante de contact continu. Les pires résultats s'obtiennent quand l'entrefer et un contact minimum sont présents.

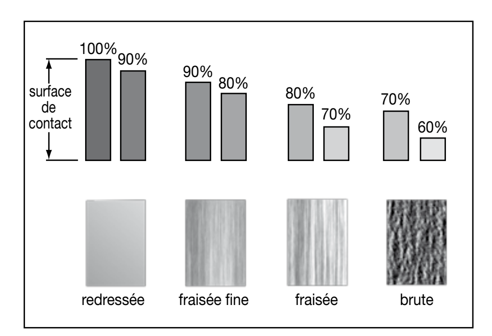
100% = excellente prise
60% = prise très bonne
40% = satisfaisante pour certaines opérations
20% = pourrait être suffisante pour rectification légère



3.3.2 Finition superficielle

Même le degré de rugosité superficielle de la pièce à usiner est important pour améliorer les conditions opérationnelles d'usinage. Une bonne surface de contact avec le plateau magnétique diminue de façon considérable les entrefers et permet d'obtenir ainsi une force de serrage magnétique importante.

100% = redressée
90 ÷ 80% = fraisée fine
80 ÷ 70% = fraisée
70 ÷ 60% = brute



3.3.3 Matériel usiné

Vérifier le type de matériau de la pièce à usiner. La caractéristique technique que le matériau doit présenter est la conductibilité magnétique. Le matériau le plus conducteur est l'acier doux tandis que pour d'autres matériaux on considère les facteurs de réduction suivants :

100% acier doux
70 ÷ 80% acier allié
50% fonte
20% nichel
0% acier inoxydable amagnétique, laiton, aluminium

3.3.4 État superficiel de la pièce

Les traitements thermiques superficiels des matériaux influencent la structure physique de ceux-ci ainsi que les capacités d'absorption du flux magnétique. Les matériaux recuits sont les meilleurs. Les matériaux trempés n'absorbent pas le flux de manière satisfaisante et ils ont tendance à retenir une certaine quantité de magnétisme quand le plateau est désactivé (DEMAG). Parfois il est difficile de détacher la pièce du plateau magnétique. Le magnétisme résiduel (ou retenu) peut être éliminé de la pièce en utilisant un démagnétiseur.

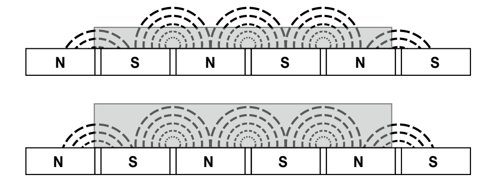
3.3.5 Épaisseur de la pièce

Le parcours du flux à l'intérieur de la pièce est formé d'un demi-cercle qui part du centre d'un pôle du plateau magnétique et arrive au centre du suivant.
Si la pièce est plus mince que ce rayon, la partie du flux qui sort est perdue et ne contribue pas à l'ancrer. L'attraction qui en résulte sera inférieure à celle que l'on pourra avoir quand tout le flux est absorbé par une pièce ayant une épaisseur adaptée pour le contenir.

1) Vérifier l'épaisseur de la pièce à usiner.
Si l'épaisseur est insuffisante et que, le serrage magnétique ayant été effectué, on observe la présence d'un résidu magnétique sur la surface opposée à celle de contact, les performances seront réduites. Tout le flux qui sort de la pièce ancrée magnétiquement se disperse.
La profondeur du flux magnétique dépend du modèle de plateau magnétique qui est utilisé.
En règle générale plus l'épaisseur de la pièce à usiner est faible, plus la section des pôles du plateau magnétique doit être basse.

La section de fermeture magnétique sur un système à pôles carrés est égale à 1/4 du côté du pôle (quand la pièce couvre au moins 4 pôles en échiquier), elle est égale à la moitié du côté du pôle (quand la pièce couvre au moins 2 pôles alignés) et elle est égale au

côté le plus petit du pôle (dans le cas de systèmes à pôles parallèles). Pour les épaisseurs inférieures à ce qui est décrit ci-dessus on obtient une réduction de la force de serrage à peu près inversement proportionnelle au rapport entre l'épaisseur (S) de la pièce et la section de fermeture magnétique théorique résultante décrite ci-dessus (L), par conséquent le facteur de réduction de la portée (Fr) sera (Fr) = S/L



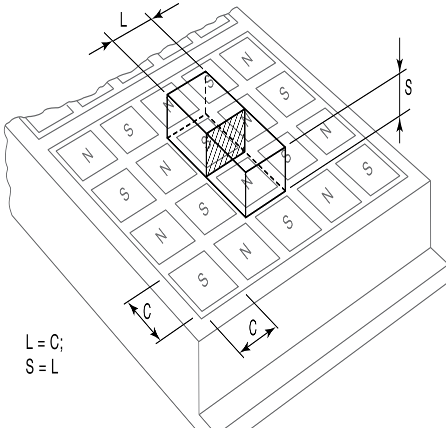


Figure A

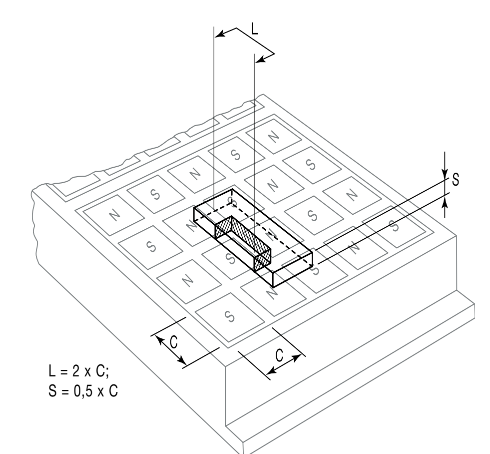


Figure B

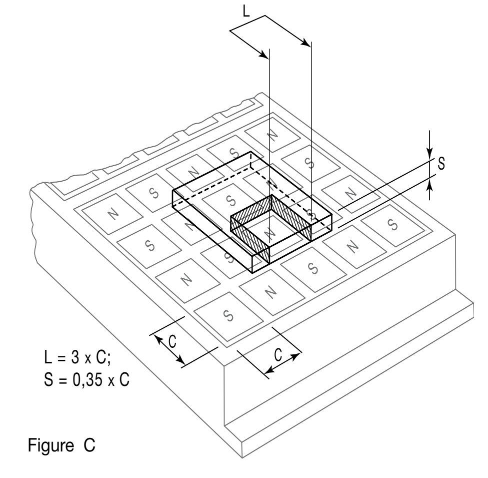


Figure C

FRANÇAIS

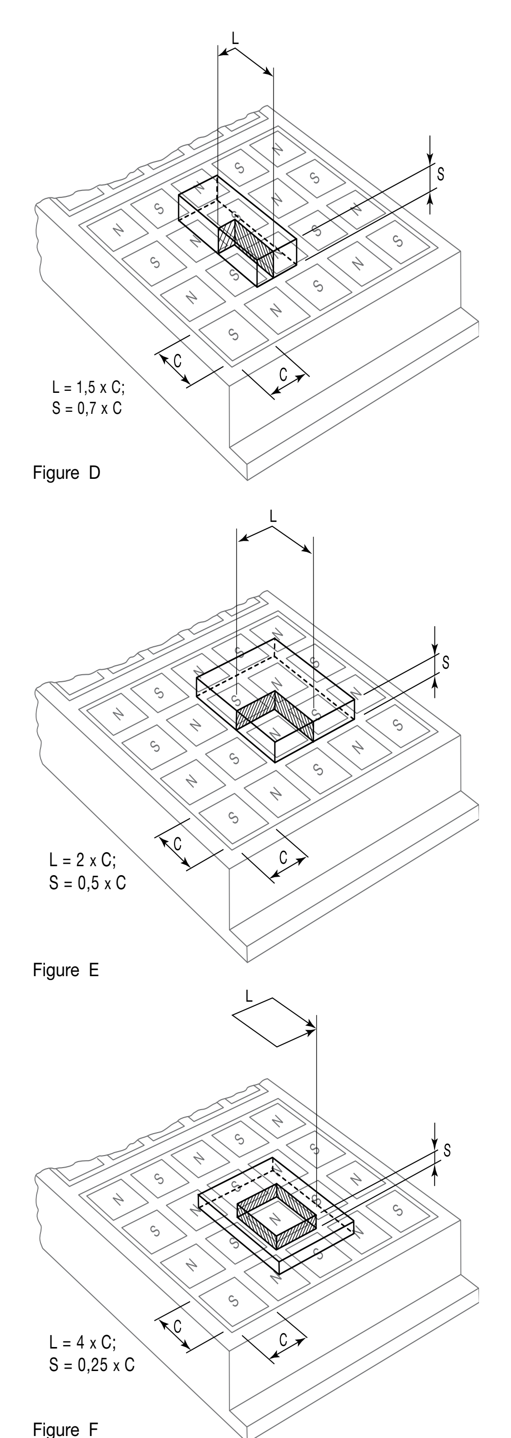


Figure D

Figure E

Figure F

3.3.6 Force magnétique

Les typologies de systèmes de serrage traitées dans le manuel suivant sont au nombre de deux :

- système destiné aux usinages de fraisage
- système destiné aux usinages de redressage.

Etant donné que les forces qui sont en jeu dans les deux systèmes sont différentes (supérieures pour les opérations de fraisage), les circuits également sont différents.

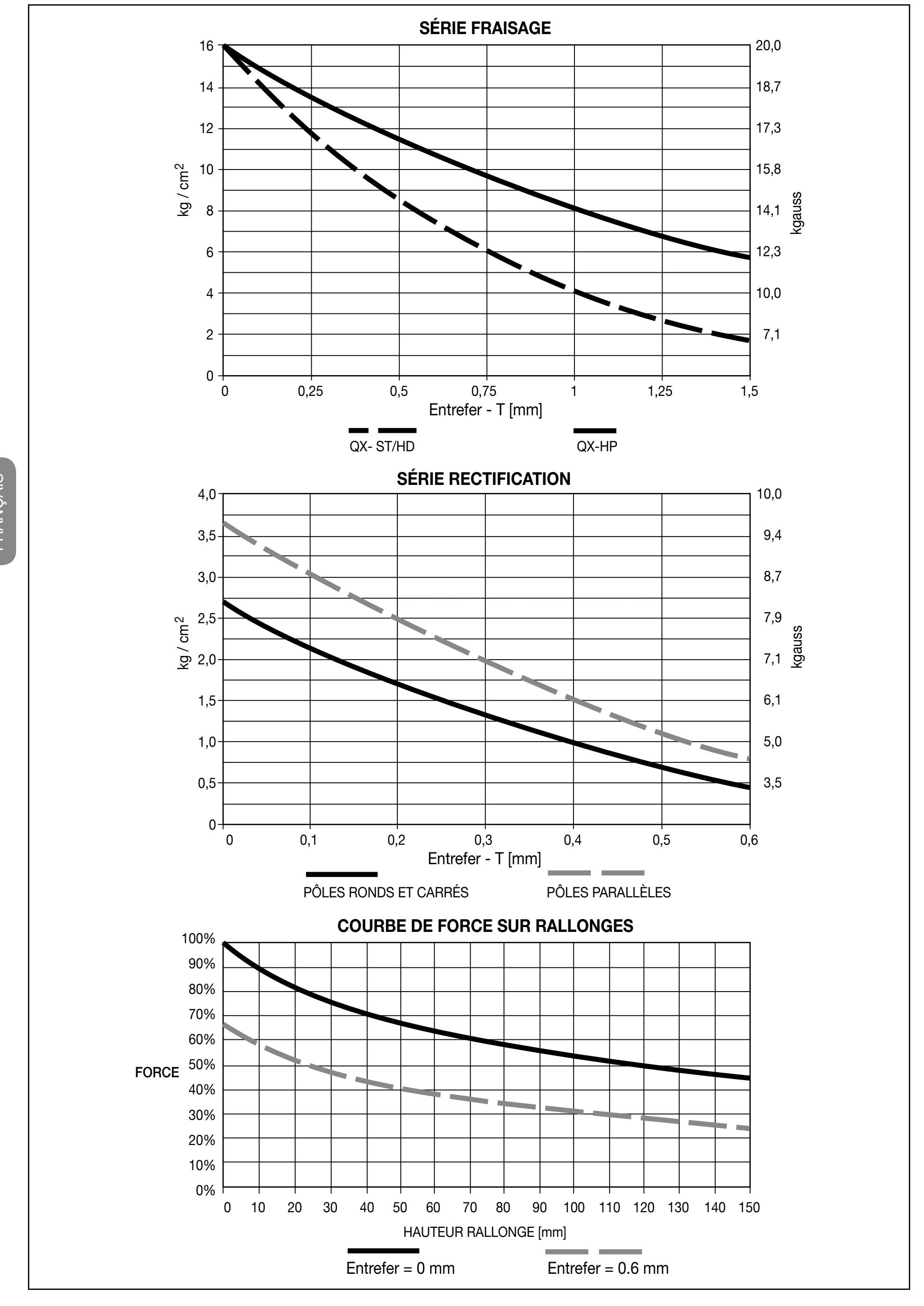
Le circuit définit série fraisage est composé d'un aimant inversible situé sous le conducteur de flux (pôle) et d'un aimant statique qui entoure le pôle : quand l'aimant inversible travaille en parallèle avec l'aimant statique les deux forces s'unissent.

Le circuit défini rectification est composé d'un seul aimant sous le conducteur de flux.
Par conséquent en plus d'avoir des forces de serrage développées très différentes, même le principe d'activation/désactivation est complètement différent.

Dans le cas de la série fraisage, l'aimant présent sous le pôle subit une inversion de polarité provoquée par le solénoïde qui l'entoure tandis que dans la rectification il est magnétisé/démagnétisé par le solénoïde.
En outre dans le circuit fraisage tous les pôles sont alternés Nord/Sud et donc la couronne (ou le bâti de retenue) est neutre (c'est la raison pour laquelle on l'appelle circuit « à couronne neutre »), tandis que dans la rectification (un seul aimant) la polarité des pôles est du même signe (par définition Nord) et la fermeture magnétique se fait à travers le bâti (c'est la raison pour laquelle on l'appelle circuit à « couronne active »).
C'est pourquoi les forces en jeu sont très différentes dans la mesure où la quantité d'aimant (source du flux magnétique) est nettement supérieure dans le système fraisage.

La force magnétique de serrage des systèmes est représentée par les courbes mentionnées ci-dessous, dans les conditions de fonctionnement suivantes :

- pièce à ancrer en acier doux,
- épaisseur adaptée à contenir le flux magnétique,
- surface de contact homogène et plane.



FRANÇAIS

N. B. : les diagrammes sont génériques et uniquement à titre indicatif.



MODÈLES DISPONIBLES

Les systèmes magnétiques électropermanents série fraisage et rectification décrits dans le présent manuel peuvent être subdivisés dans les typologies suivantes :

PLATEAUX MAGNÉTIQUES À PÔLE CARRÉ
série : **QX et SQ/ST; HD; HP; CUBOTEC; QX/HN; QG**

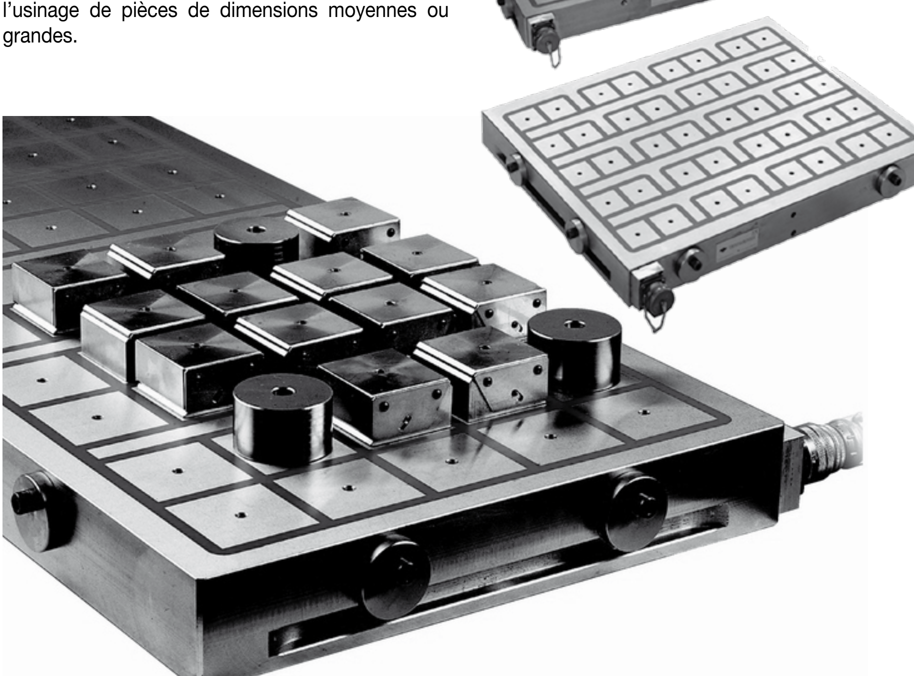
PLATEAUX MAGNÉTIQUES À PÔLE PARALLÈLE
série : **SGL; PRL; TFP1; TFP0; TPF; MDS**

PLATEAUX MAGNÉTIQUES À PÔLE ROND
série : **RPC**

4.1 Plateaux magnétiques à pôle carré

4.1.1 Série QX et SQ/ST

Version avec densité polaire réduite idéale pour les bâtis magnétiques de dimensions moyennes ou grandes. Ces modèles sont formés de secteurs magnétiques à îlots de pôles qui garantissent une force de serrage proportionnelle aux dimensions des pièces à usiner. Ils sont particulièrement adaptés pour l'usinage de pièces de dimensions moyennes ou grandes.

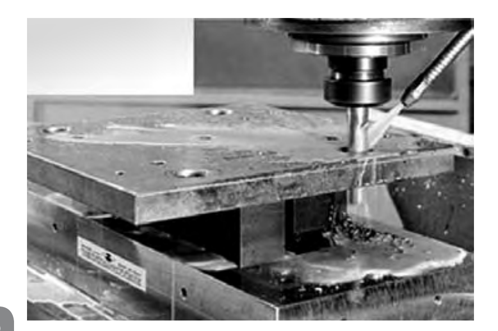


4.1.2 Série QX et SQ/HD

Version avec densité polaire élevée idéale pour les bâtis magnétiques de dimensions moyennes ou petites. Ces modèles sont formés de vastes surfaces magnétiques pour garantir le serrage même de pièces de dimensions moyennes ou petites.

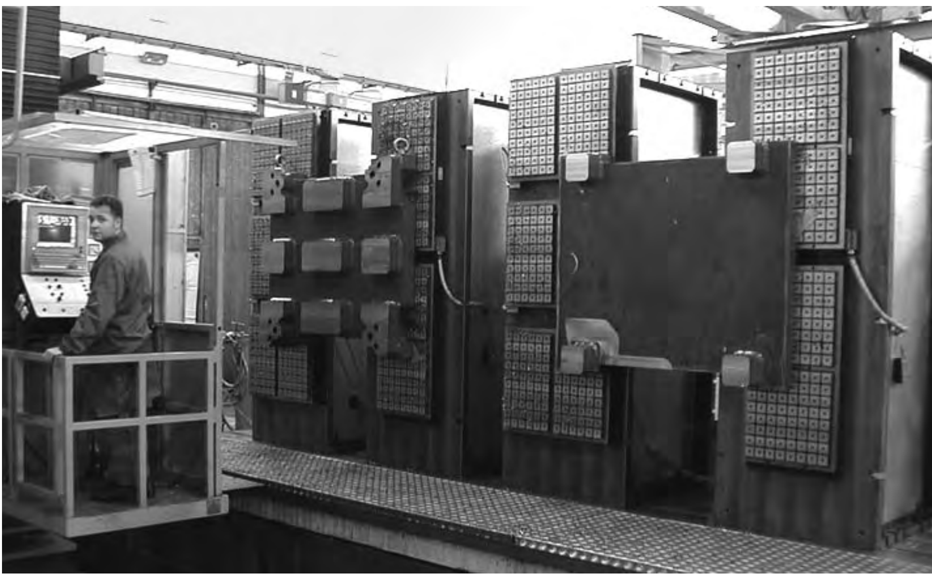
4.1.3 Série QX et SQ/HP

Ils peuvent être configurés dans la version ST ou bien HD mais ils permettent, en raison de leur puissance élevée, d'usiner des pièces avec des surfaces non homogènes. Parfait pour le dégrossissage de pièces brutes ou de forge car ils conjuguent la force de serrage à la profondeur de champ magnétique.







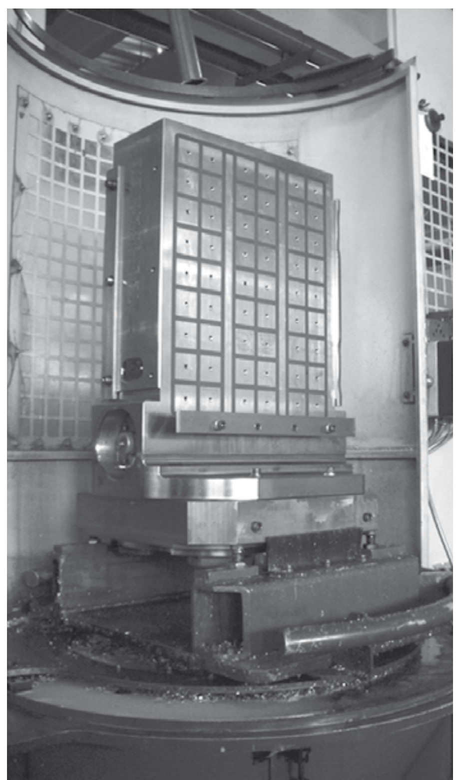


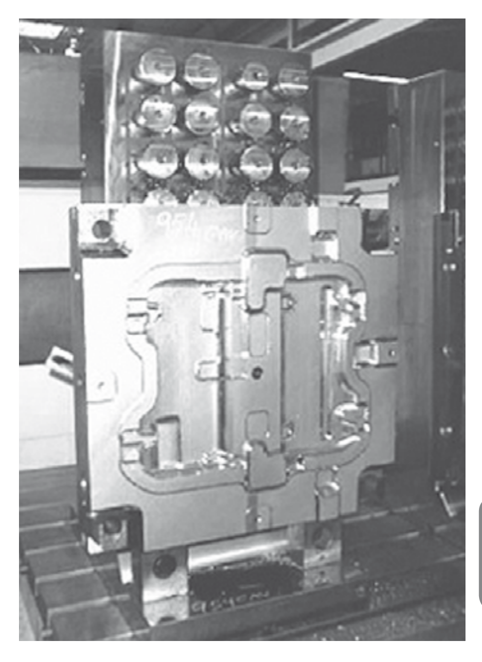
FRANÇAIS

4.1.4 CUBOTEC

C'est l'application des circuits QX et SQ dans des structures monobloc à la verticale formant des épaulements et des cubes magnétiques idéaux pour les centres d'usinage horizontaux et FMS. Ils disposent d'une base d'appui équipée pour la fixation aux bancs machine et d'un appui pour les pièces à usiner possédant un poids et des dimensions importantes.

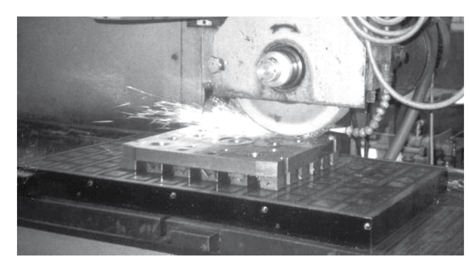


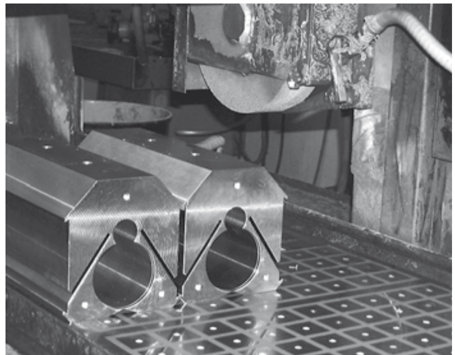




4.1.5 Série QX/HN, QXG et QG

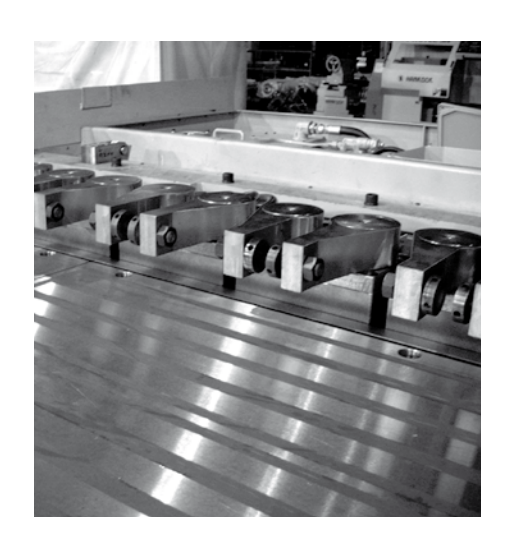
Ils sont configurés à pôle carré comme les QX et SQ mais pourvus d'une technologie particulière réalisée spécialement pour leur utilisation sur des redresseuses et pour des fraisages à grande vitesse sur des aciers alliés.





FRANÇAIS

4.2 Plateaux magnétiques à pôle parallèle

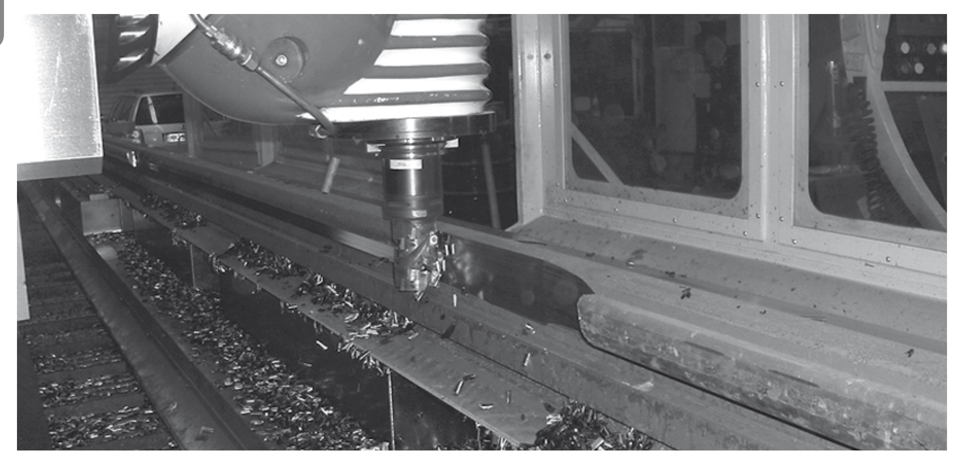


4.2.1 Série SGL

Ce sont des plateaux magnétiques de la série fraisage qui bénéficient de la technologie QX et SQ mais qui s'identifient par la géométrie polaire qui se présente à pôles parallèles. Idéal pour l'usinage de pièces telles que les profilés, les guides, les plats à boudin, etc.

4.2.2 Série PRL

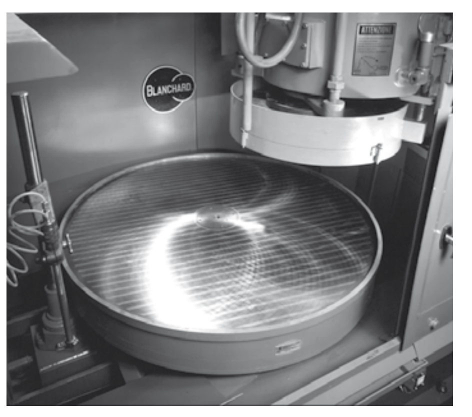
Ce sont des plateaux magnétiques dédiés à l'application sur des rectifications et sur des fraisages qui conjuguent les technologies de la série FRAISAGE et de la série RECTIFICATION et qui s'identifient par la géométrie polaire qui se présente à pôles parallèles. Ces plateaux également sont dédiés à l'usinage de pièces comme pour les SGL mais qui nécessitent la technologie appliquée aux systèmes de rectification.



4.2.3 Série TFP1

Système magnétique électropermanent de la série RECTIFICATION idéal pour les rectifieuses de haute précision.
Ils se présentent à pôles parallèles et la surface magnétique est entièrement métallique.





4.2.4 Série TFP0

Système magnétique électropermanent de la série RECTIFICATION idéal pour les rectifieuses de haute précision. À la différence des TFP1 la surface magnétique se présente mixte acier/résine.

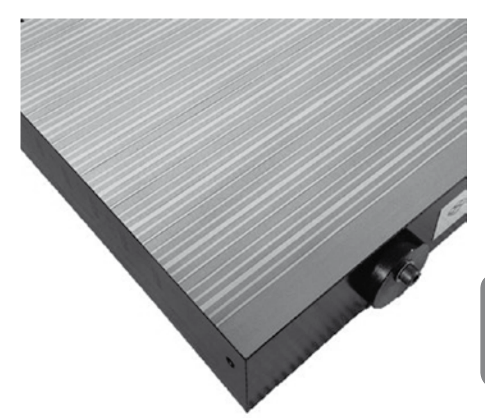


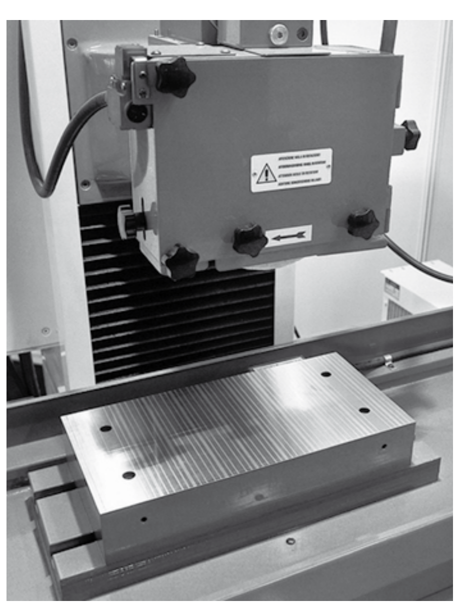




4.2.5 Série TPF

Système magnétique électropermanent de la série RECTIFICATION idéal pour les rectifieuses de haute précision. Ils sont semblables aux TFP1 en tout et pour tout à part l'écartement polaire qui est plus serré et qui est donc adapté pour usiner des pièces possédant des épaisseurs réduites.

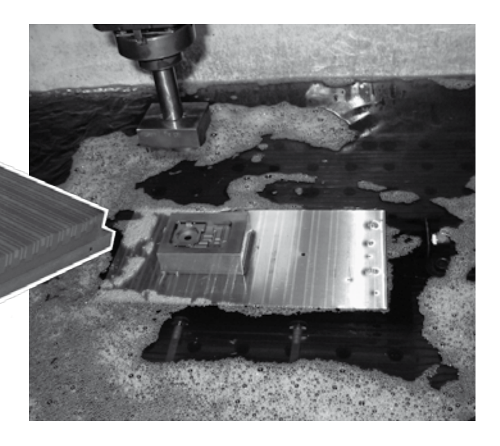


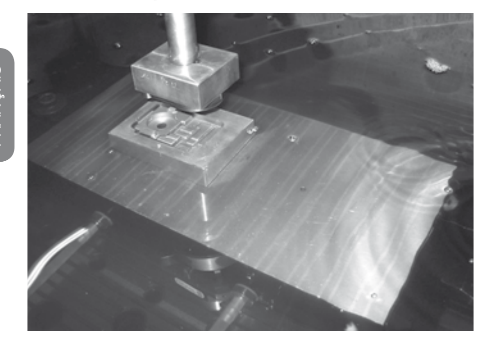


4.2.6 Série MDS

Systèmes magnétiques électropermanents qui bénéficient de la technologie et de la configuration magnétique des TPF, appliquée aux machines pour l'électro-érosion d'enfonçage.







4.3 Plateaux magnétiques à pôle rond

4.3.1 RPC

Système magnétique électropermanent de la série RECTIFICATION idéal pour les rectifieuses de haute précision pour les pièces de dimensions et épaisseurs moyennes. Peut être fourni avec un dessus-de-plaque pouvant être profilé avec une surface entièrement métallique. Ils se caractérisent par la géométrie polaire à section circulaire.





5 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA FOURNITURE

5.1 Série fraisage

L'équipement décrit dans ce manuel se compose de :

- un ou plusieurs plateaux magnétiques
- accessoires (rallonges polaires fixes et mobiles).

5.1.1 Accessoires série fraisage

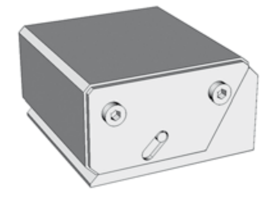
Pour permettre l'usinage de pièces présentant des dimensions réduites ou ayant des surfaces d'appui non uniformes, une série d'accessoires formés de rallonges fixes et mobiles et de rallonges à butée, indiqués ci-dessous, sont fournis sur demande :

- rallonge fixe
- rallonge mobile
- rallonge fixe double
- rallonge fixe à butée
- rallonge mobile ronde

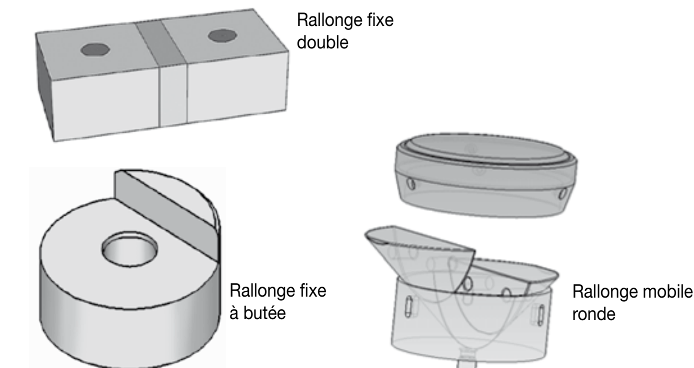
TECNOMAGNETE S.P.A. est à la disposition du client pour la réalisation et la fourniture d'éventuels accessoires spécifiques hors normes, sur demande.



Rallonge fixe



Rallonge mobile



Rallonge fixe double

Rallonge fixe à butée

Rallonge mobile ronde

5.2 Série rectification

L'équipement décrit dans ce manuel se compose de :

- un ou plusieurs plateaux magnétiques.

5.2.1 Accessoires série rectification

Pour permettre l'usinage de pièces avec des surfaces d'appui profilées, des dessus-de-plaques pouvant être profilés et reproduisant l'écartement polaire du plateau sur lequel ils sont installés peuvent être fournis.

TECNOMAGNETE S.P.A. est toutefois à disposition pour analyser et éventuellement résoudre toute exigence particulière du client.

6 INSTALLATION



6.1 Consignes

Avant d'installer le plateau sur la machine à laquelle il est destiné, effectuer les contrôles suivants :

- Le positionnement de la machine doit garantir les accès pour effectuer les opérations d'entretien ordinaire et extraordinaire qui s'avèrent nécessaires, en faisant donc attention aux mesures d'encombrement latérales (environ 1 m sur le périmètre de la machine).
- L'éclairage de la pièce doit permettre une vision parfaite du cycle de production de tous les côtés de la machine.
- Contrôler que les plateaux principaux sont parfaitement mis à niveau avec un niveau à bulle et le cas échéant effectuer les réglages nécessaires avec des cales sur les points d'appui.

FRANÇAIS

Le système est indiqué pour être utilisé dans les lieux et dans les conditions de travail mentionnés ci-dessous :

Température d'utilisation :	-10°C÷+80°C (14°F÷176°F)
Humidité:	<50% à 40°C (104°F)

6.2 Préparation

- Passer sur toutes les parties un chiffon sec et propre pour enlever l'éventuelle patine antioxydante.
- Vérifier le positionnement correct et l'alignement de toutes les parties mobiles.

6.3 Installation mécanique

TECNOMAGNETE garantit pour tous les modèles indiqués dans le présent manuel d'utilisation, une tolérance de parallélisme de +/- 0,05/1000 entre la surface magnétique et celle d'appui sur la table de la machine (de perpendicularité pour les systèmes CUBOTEC ou pour former des ÉQUERRES MAGNÉTIQUES). TECNOMAGNETE conseille, une fois que l'installation aura eu lieu, un usinage de finition de la surface magnétique du fraisage avec un insert racleur sur fraisage et de redressage sur rectification.

Au cas où l'installation mécanique du système magnétique est exécutée par l'utilisateur, il est recommandé de se reporter aux indications du présent manuel. Si l'on considère comme nécessaire de percer des trous de fixation supplémentaires, utiliser les surfaces correspondant au bâti de retenue qui entoure le circuit magnétique. Ces surfaces peuvent être utilisées également pour les éventuels trous de positionnement et de référence des pièces à usiner (il est recommandé de ne pas utiliser pour cela les trous présents sur les pôles). TECNOMAGNETE S.P.A. est à disposition pour les exigences spécifiques de schémas des zones pouvant être percées et usinées.

Dans le tableau suivant se trouvent les valeurs pour la précharge axiale **P** et les valeurs correspondantes pour les moments de serrage **M** à appliquer aux vis utilisées pour le montage du plateau sur la machine-outil. Le tableau vaut pour les vis à tête hexagonale de type UNI 5737-65 et les vis à six pans creux de type UNI 5931-67. Le coefficient de frottement est considéré égal à 0,14 et vaut pour les surfaces usinées noircies ou huilées. Le moment de serrage doit être appliqué lentement avec des clés dynamométriques.

Filetage	Classe de résistance = 8.8	
	P (N)	M (Nm)
M 6 x 1	9000	10,4
M 8 x 1,25	16400	24,6
M 10 x 1,5	26000	50,1
M 12 x 1,75	37800	84,8
M 14 x 2	51500	135,0
M 16 x 2	70300	205,0
M 18 x 2,5	86000	283,0
M 20 x 2,5	110000	400,0
M 22 x 2,5	136000	532,0
M 24 x 3	158000	691,0
M 27 x 3	206000	1010,0
M 30 x 3,5	251000	1370,0

6.4 Raccordement électrique

Les instructions pour un raccordement électrique correct sont contenues dans le manuel d'utilisation et d'entretien annexé au contrôleur fourni avec le plateau magnétique. Il est bon cependant de rappeler ici aussi quelques normes de base.

6.5 Informations techniques utiles

La sécurité électrique est assurée seulement lorsque l'installation électrique elle-même est correctement reliée à un circuit efficace de mise à la terre, comme prévu par les normes de sécurité électrique en vigueur. Ainsi, il est nécessaire de vérifier cette condition de sécurité fondamentale et, en cas de doute, de demander un contrôle soigné de l'installation de distribution de la part d'un personnel professionnellement qualifié.
TECNOMAGNETE S.P.A. ne peut pas être considérée comme responsable d'éventuels dommages causés par l'absence de mise à la terre de la machine.
Il incombe à l'utilisateur de faire en sorte que l'appareil soit protégé avec un interrupteur thermomagnétique différentiel adapté au courant nominal du système. Par conséquent, insérer une protection adéquate avec interrupteur thermomagnétique en courbe C avec une valeur d'I_n qu'il est possible d'obtenir à partir des données de la plaque du plateau.
Le système magnétique TECNOMAGNETE est électropermanent, c'est-à-dire qu'il n'exige l'alimentation électrique que pendant les brèves phases de cycle. Ce système garantit la plus grande sécurité en cas de coupure de courant imprévue.
Les contrôleurs TECNOMAGNETE utilisent directement le réseau d'alimentation grâce à un processus de partialisation sophistiqué. Ils opèrent toujours et seulement avec la machine à l'arrêt et nécessitent un courant efficace normalement inférieur à la valeur nécessaire pour opérer avec la machine sur laquelle l'on a installé le système magnétique à contrôler.

ATTENTION

Ne pas exécuter de cycles répétés de MAG/DEMAG

Les systèmes TECNOMAGNETE sont constitués d'aimants permanents et utilisent de l'énergie électrique seulement et exclusivement pour activer et désactiver la zone opérationnelle. Il s'agit, par conséquent, de systèmes magnétiques de serrage dit « FROIDS ».
Toute répétition à une cadence très stricte des cycles MAG/DEMAG peut en tout cas déterminer une augmentation relative de température dans le plateau magnétique.
Nous conseillons donc d'éviter l'exécution de cycles non nécessaires.
Les opérations de branchement du plateau à l'énergie électrique doivent être effectuées par un personnel spécialisé.
Vérifiez la tension et la fréquence d'alimentation.



ANALYSE DES RISQUES RÉSIDUELS

Dans la réalisation du plateau on a fait très attention aux critères de construction et aux réglementations en vigueur en matière de sécurité : d'éventuelles conditions de danger peuvent persister dans tous les cas.

Le présent chapitre a pour but d'avertir l'opérateur des risques qui pourraient survenir dans des situations particulières.

- **Puisque le plateau est destiné de par sa nature à l'installation sur une machine-outil, il est nécessaire que l'opérateur préposé à l'utilisation ait bien compris et assimilé, en plus des instructions du présent manuel, les instructions contenues dans le manuel de la machine-outil sur lequel le plateau est installé et qu'il soit donc au courant de tout risque résiduel éventuel de la machine-outil elle-même.**
- **Les équipements de protection individuelle (EPI) demandés pour l'utilisation du plateau sont par conséquent les mêmes éventuellement requis pour l'utilisation de la machine-outil sur laquelle le plateau est installé.**
- **Pour tout risque lié à l'exposition aux champs électromagnétiques, il est recommandé d'évaluer attentivement les possibles effets sur les femmes enceintes, les sujets atteints de pathologies particulières et les sujets porteurs de stimulateurs cardiaques ou d'autres prothèses équipées de circuits électroniques tels que les appareils acoustiques, les dispositifs métalliques intracrâniens (ou de toute façon posés à proximité de structures anatomiques vitales), les clips vasculaires ou les écailles en matériel ferromagnétique. Pour ce faire, il est nécessaire de tenir compte que :**
    1. **les systèmes magnétiques TECNOMAGNETE sont des systèmes stationnaires qui en tant que tels n'émettent pas de champs électriques**
    2. **que la valeur V/m (Volt/mètre) émise pendant la phase de travail est égale à 0 (ZÉRO)**
    3. **que l'émission de champ électromagnétique, au cours de la phase d'activation/de désactivation, ne dépasse pas 100 Gauss à une distance de 100 mm du système.**

8 UTILISATION NORMALE DE L'ÉQUIPEMENT



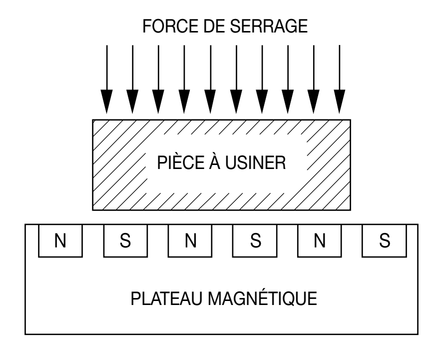
On reporte ci-dessous la procédure opérationnelle de base pour utiliser le plateau magnétique.

8.1 Force de serrage

La force d'ancrage du système est directement proportionnelle à la surface magnétique opérationnelle, au type de matériau à usiner et aux conditions de sa surface.

- Matériau à usiner (acier doux, acier allié, fonte......)
- Conditions de la surface de la pièce (rugosité, planéité........)
- Surface de contact entre la pièce et le plateau (c'est-à-dire la surface en contact avec les pôles).

FRANÇAIS



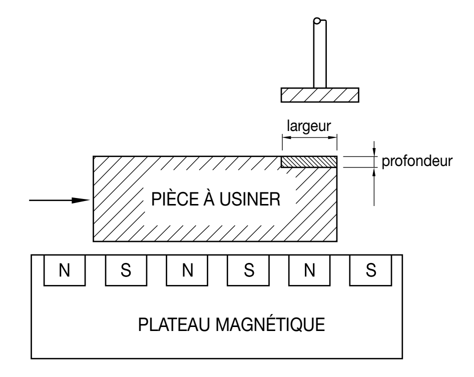
La force de serrage est distribuée de façon uniforme.

La force de serrage magnétique est toujours dirigée vers la surface du plateau magnétique.

8.2 Force de coupe

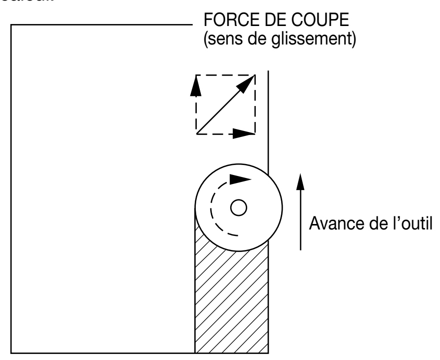
La force de coupe pendant tout usinage quel qu'il soit dépend des conditions de marche de l'outil (profondeur, avance, tours par minute) et de dureté du matériau à usiner.

La force de coupe exercée par n'importe quel outil possède une composante qui tend à faire glisser la pièce à usiner sur la surface du plateau magnétique.



La composante horizontale dépend de la forme géométrique et de l'avance de l'outil. La force de serrage doit nécessairement être supérieure à la force de coupe qui se décompose dans toutes les directions, de façon à exercer une tenue sûre de la pièce à usiner.

Il est donc extrêmement important que la force de serrage, qui est dirigée perpendiculairement par rapport au plateau magnétique, pour contraster la composante de force tangentielle qui tend à faire glisser la pièce, soit réduite à 1/5 de sa valeur en phase de calcul.



Exemple: force de coupe 1000 daN.

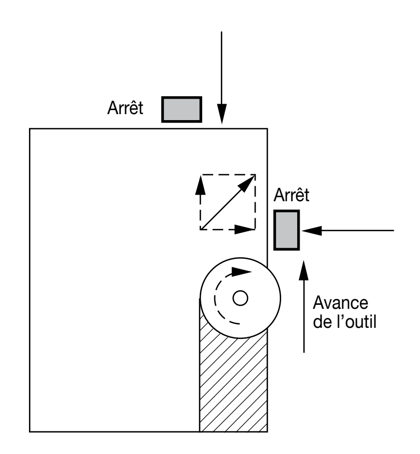
Force de serrage 4000 daN.

Force de serrage = 4000 daN / 5 = 800 daN

Ainsi : force de serrage 800 daN < force de coupe 1000 daN (donc force d'ancrage insuffisante).

Si l'on introduit des arrêts mécaniques pour compenser la composante de force tangentielle, et donc le risque de coulissement de la pièce à usiner sur le plateau magnétique, on peut constater à quel point les forces impliquées se redimensionnent :

force de serrage 4000 daN > force de coupe 1000 daN (donc force de serrage suffisante).



Autrement dit, l'introduction d'arrêts mécaniques permet d'annuler la composante tangentielle qui entraîne le glissement de la pièce à usiner, ce qui garantit une situation extrêmement sûre.

La bonne position des arrêts mécaniques est particulièrement importante quand la surface de contact entre la pièce et que la surface du plateau magnétique est limitée (il en va de même pour la force de serrage).

En outre, l'arrêt mécanique peut être utilisé avec la fonction de référence (point zéro de la machine).

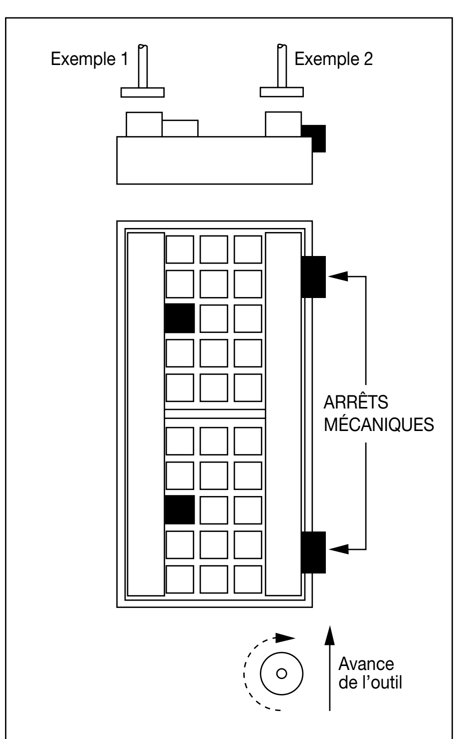
⚠ Prêter attention aux pièces très longues et à épaisseur réduite. Le moment exercé par la force de coupe de l'outil peut faire tourner la pièce pendant l'usinage.

Dans ce cas, il suffit de recourir à deux arrêts mécaniques disposés sur la longueur de la pièce (en opposition à la direction de la force de coupe de l'outil). Exemple 2

Au cas où la partie latérale qui s'appuie contre les arrêts mécaniques aurait déjà été usinée (présentant ainsi une surface plane), il est possible d'utiliser une barre ancrée magnétiquement et servant d'appui latéral.

Une autre bonne solution est représentée par l'emploi de rallonges polaires fixes qui peuvent constituer des arrêts mécaniques valables. Exemple 1

L'utilisation de la barre ancrée magnétiquement ou des rallonges polaires fixes exploite le système aussi bien en tant qu'appui mécanique qu'en tant que serrage magnétique. En effet, les deux systèmes constituent des conducteurs de flux magnétique.



8.3 Positionnement de la pièce à usiner sur rallonges

À l'accoutumée, sans l'aide du système de serrage magnétique, pour fraiser une pièce et obtenir une surface plane et parallèle, on effectue des opérations de calage sur la surface d'appui.

Cette opération, exécutée manuellement, implique de longues configurations et exige que l'opérateur soit particulièrement habile pour obtenir un résultat satisfaisant.

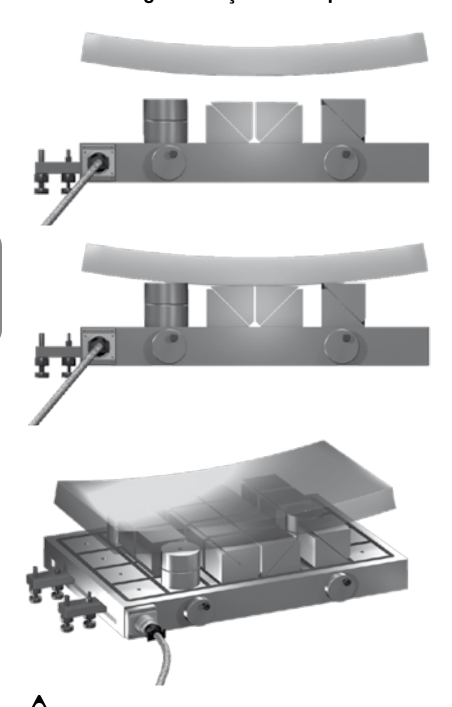
Grâce à la technologie des rallonges polaires mobiles, le calage de la pièce à usiner se fait automatiquement et de façon extrêmement rapide. Le fonctionnement suit le principe suivant :

A - Il est nécessaire de créer un plateau, en plaçant trois points d'appui fixe (utiliser les rallonges polaires fixes F), de façon à obtenir une surface de travail selon le principe qu'un plateau passe par trois points.

FRANÇAIS

B - La surface restante doit être couverte de rallonges polaires mobiles (M), qui s'adaptent aux irrégularités de la surface, assurant ainsi une continuité de passage de flux magnétique entre le plateau et la pièce à usiner.

Il est très important de positionner le plus grand nombre de rallonges polaires mobiles possible, dans la mesure où c'est leur quantité qui établit la force de serrage s'exerçant sur la pièce.

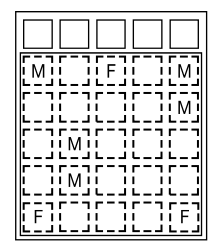


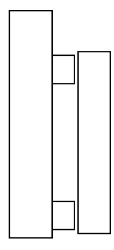
ATTENTION les trous présents sur les pôles ont été réalisés spécialement pour le positionnement des accessoires de type rallonges polaires (voir page 97 section 5). On rappelle que ces accessoires, dans la fonction spécifique de conducteurs de flux magnétique, ne nécessitent pas d'un serrage important.

Couple de serrage conseillé M = 15 Nm

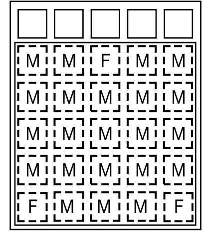
Couple de serrage max. M = 23 Nm.

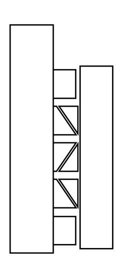
DISPOSITION ERRONÉE





DISPOSITION CORRECTE





À l'aide de rallonges polaires (série Fraisage), s'assurer que toute la surface de la pièce à usiner est couverte de rallonges polaires.
La force de serrage est directement proportionnelle à la surface au contact de la pièce à ancrer (et donc au nombre de rallonges polaires).
Plus le nombre est élevé, plus la force de serrage est forte

Vérifier que le positionnement des rallonges polaires est correct, en prêtant attention à l'équilibrage magnétique (nombre de pôles à polarité SUD = polarité NORD).

Autrement dit, si, pour toute raison qui soit, il n'est pas possible d'utiliser toute la surface de la pièce pour de serrage magnétique à l'aide des rallonges polaires, s'assurer que celles qui sont présentes respectent les règles suivantes :

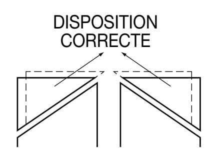
a) le nombre de rallonges polaires de polarité Nord (N) doit être égal au nombre de rallonges de polarité Sud (S) (en règle générale, il suffit de disposer les rallonges les unes en face des autres, dans la mesure où la disposition en échiquier des pôles prévoit l'alternance du Sud et du Nord).
b) disposer les rallonges polaires devant entrer en contact avec la pièce à usiner, dans la mesure du possible, sur tout le périmètre de la pièce en question. Cela garantit une plus forte force de serrage résistant à la force de coupe.

c) la disposition des rallonges polaires mobiles est, elle aussi, importante pour garantir une utilisation correcte du système à calage automatique. En effet, le bon positionnement des rallonges mobiles doit être nécessairement opposé.

DISPOSITION
ERRONÉE

DISPOSITION
CORRECTE

Les parties mobiles des rallonges polaires, au cours de leur mouvement vertical, doivent s'éloigner ou se rapprocher. Leur mouvement ne devra jamais être identique et parallèle (cela n'est pas nécessaire avec des rallonges mobiles rondes).



8.4 Comment calculer la force de serrage ?

La force de serrage magnétique est très facile à calculer ; elle dépend des éléments suivants :

- surface du plateau magnétique au contact de la pièce à ancrer
- conditions de la surface de contact de la pièce à ancrer
- caractéristiques techniques du matériau composant la pièce à usiner
- modèle de plateau magnétique que l'on utilise.

8.5 Exemple de calcul de la force de serrage sur le plateau magnétique

Surface au contact = 200 cm^2 (*)

- Conditions de la surface de la pièce = brute (Tmoyen = 0,6 mm)
- Type de matériau à usiner = C40
- Modèle de plateau magnétique = **Série fraisage à pôles carrés série QX ou SQ/ST et série QX ou SQ/HD**
- Force de serrage par cm^2 = 6 kg/cm^2 (Réf. page 89 paragraphe 3.3.6 - diagramme SÉRIE FRAISAGE)

Ainsi, en tenant compte des éléments considérés jusqu'à présent, la force de serrage est calculée avec la formule suivante :

Force de serrage totale = 6 kg/cm^2 x 200 cm^2 = 12000 kg

Naturellement, étant donné qu'il s'agit d'un calcul purement théorique qui ne peut pas tenir compte de toutes les variables qui se présentent pendant un usinage (matériau non homogène et présentant quelques points plus durs, surface présentant des déformations ne garantissant pas un contact parfait entre la pièce et les rallonges, surface non plane ne permettant pas d'exécuter des passages effectuant des retraits homogènes, etc.), il est conseillé de considérer un facteur de sécurité (Fa) = 0,5 :

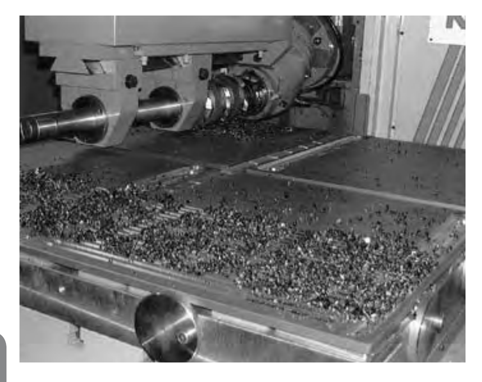
par conséquent en référence à l'exemple de calcul précédent :

12000 x 0,5 = 6000 kg

(*) pour faciliter le calcul des cm^2 au contact, vérifier le nombre de pôles opérationnels et multiplier cette valeur par la valeur unitaire en cm^2 du pôle.
(Ex. pôle dimensions 50x50mm = 25 cm^2;
pôle 70x70 = 49 cm^2)

8.6 Normes de serrage pour les usinages conventionnels

8.6.1 Planage - serrage direct sur le plateau magnétique



Un usinage classique qu'il est possible d'exécuter sur un plateau magnétique est le planage de plaques. Après avoir éliminé de la plaque les éventuelles croûtes et bavures qui risquent d'augmenter l'entrefer et, par conséquence, de réduire la force de serrage (chapitre 4.3), positionner la pièce à usiner et effectuer un calage manuel.

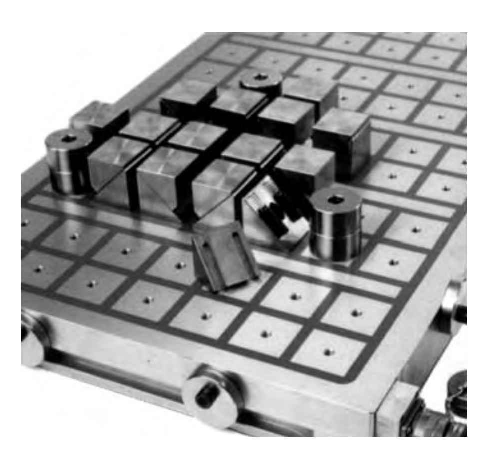
Cela permet de limiter aussi bien les éventuelles déformations dues à la force d'attraction magnétique du système, que les vibrations provoquées par l'usinage lui-même.

Ce type d'usinage présente le seul avantage de positionner la pièce directement sur le plateau magnétique, mais il présente l'inconvénient de ne pas permettre d'effectuer les usinages de contournage, de perçage et les usinages passants en général, et, surtout, la planéité obtenue dépend de l'habileté de l'opérateur.

Pour obtenir une meilleure action magnétique de blocage de la pièce (chapitre 4.3) et pour la mise en place de cette dernière, il est possible de recourir aux arrêts mécaniques (voir chapitre 8.2) dont la fonction est de s'opposer aux forces tangentielles qui tendent à faire glisser la pièce et à la butée mécanique.

8.6.2 Planage - serrage sur rallonges

Pour que le système magnétique donne des avantages complémentaires, comme par exemple une bonne planéité de la pièce usinée, TECNOMAGNETE fournit un autre accessoire, les rallonges polaires mobiles (paragraphe 5.1.1).



Celles-ci ont été conçues pour obtenir un calage automatique et uniforme des plaques à usiner de manière rapide et précise. L'emploi correct de ces accessoires avec les rallonges polaires fixes permet d'obtenir des tolérances élevées de planéité et parallélisme dès la première phase de fraisage et d'améliorations qualitatives de finition. Cela permet en outre de réduire les vibrations dues à un serrage distribué de façon non uniforme qui est la cause d'une détérioration précoce des outils.

Positionner les trois rallonges polaires fixes qui soutiennent la plaque à usiner (chapitre 8.3) et achever le lit d'appui avec des rallonges polaires mobiles.

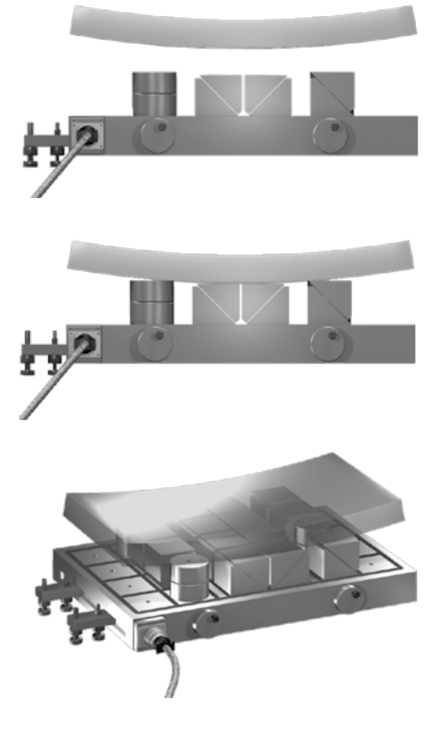
Au cas où la plaque présenterait une épaisseur susceptible de la laisser fléchir sous l'effet de son propre poids, il est conseillé d'utiliser cinq rallonges polaires fixes, dont quatre sur le pourtour et une au centre.

PREMIÈRE PHASE - Positionner la pièce à usiner sur le lit de rallonges et lancer le cycle de magnétisation (on remarque alors que les rallonges polaires mobiles s'adaptent au profil de la plaque) et commencer l'usinage de dégrossissage de la face supérieure.

DEUXIÈME PHASE - Lancer le cycle de démagnétisation et tourner la plaque en la posant avec la face dégrossie sur le lit de rallonges. Dégrossir la deuxième face et contourner. Avant de procéder à la finition de la face dégrossie, il est nécessaire d'exécuter un cycle de démagnétisation. Après avoir subi des déformations dues à la limite élastique et à la surchauffe du matériau, la plaque se libère des tensions internes en prenant une nouvelle position. Exécuter un nouveau cycle de magnétisation de façon à ce que les rallonges polaires mobiles se réadaptent à la surface de contact et exécuter la finition de la face supérieure.

FRANÇAIS

TROISIÈME PHASE - Lancer le cycle de démagnétisation et tourner la plaque en posant la face terminée sur le lit de rallonges. On peut alors passer à la finition de la face dégrossie durant la « première phase ».



8.6.3 Usinages passants - serrage sur rallonges mobiles

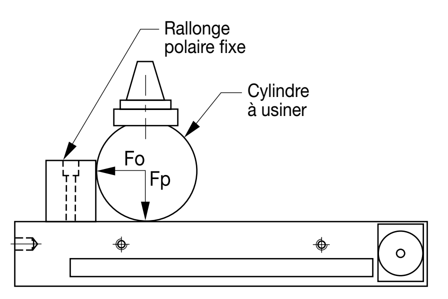
Pour pouvoir exécuter des usinages passants, il est indispensable de soulever la pièce à usiner de façon à permettre à l'outil de sortir sans abîmer la surface du plateau magnétique. Parmi les accessoires fournis se trouvent les rallonges polaires fixes (paragraphe 5.1.1) qui ont été conçues pour garantir une excellente circulation de flux magnétique et atteindre l'objectif préétabli. Lorsqu'elles ont été fixées sur les pôles à l'aide de la vis prévue à cet effet, il est recommandé de les fraiser de façon à obtenir une surface d'appui parallèle et plane par rapport à la surface du plateau magnétique. Le principe de fonctionnement des rallonges polaires (chapitre 8.3) est de transférer le flux magnétique de la source à la pièce à usiner tout en limitant les pertes de force.

⚠ ATTENTION à leur disposition ! La force de serrage magnétique est directement proportionnelle au nombre de rallonges en contact, mais aussi à l'équilibrage des polarités sud/nord (chapitre 8.3).

⚠ ATTENTION à éviter que les rallonges entrent en contact les unes avec les autres, de façon à empêcher que le flux magnétique court-circuité atteigne la pièce à ancrer.

8.6.4 Usinages de pièces de forme cylindrique

Pour l'usinage de pièces ayant une forme cylindrique ou une surface d'appui non plane, positionner la pièce directement sur le plateau et en la posant sur des rallonges polaires fixes. Ces dernières permettent d'empêcher la pièce de rouler et elles se comportent comme des conducteurs de flux magnétique et donc de rappel et de blocage. Exécuter l'usinage de la pièce en veillant à ce que les composantes des forces de coupe de l'usinage se dirigent vers les rallonges.



8.6.5 Pièces en série

Pour l'usinage de pièces en série ou à profil irrégulier, il est conseillé d'utiliser des rallonges polaires ou de réaliser des dessus-de-plaques. Pour l'exécution de dessus-de-plaques, réaliser des rallonges polaires d'une section égale à la section des pôles et les unir avec un matériau amagnétique (acier inoxydable, aluminium, etc.). Il est recommandé de respecter l'écartement polaire du plateau magnétique, aussi bien pour ce qui est de la dimension des rallonges polaires, qui doivent présenter les mêmes dimensions que les pôles, qu'en ce qui concerne les espaces compris entre les pôles en question. Profiler alors le dessus-de-plaque en réalisant un gabarit de positionnement des pièces. Tout le bâti du plateau qui entoure les îlots magnétiques (à la seule exception de la zone de la connexion au câble de décharge) peut être percé pour insérer des fiches qui peuvent faciliter sa mise en place et son retrait. Le plateau magnétique peut également être utilisé pour le blocage d'étaux, de séparateurs et de porte-pièces, de façon à résoudre le problème posé pour le blocage de pièces difficiles à ancrer ou réalisées avec un matériau amagnétique.

FRANÇAIS

8.7 Exemples d’usinage

8.7.1 Planage

Pièce à usiner	Usinage	Accessoires nécessaires	Plateau conseillé	Exemple d’usinage
Plaque ou Bloc (dimension pièce inférieure à 150mm de côté)	Planage (faces parallèles)	Non nécessaires	**QX et SQ/HD** (conseillé pour le pôle 50÷62)	Plaque dim. 120x120x20 matériau Fe - Fraisage Ø 80 mm Nombre d’insert 5 - Géométrie 45° Avance 300 mm/min Tours 800 t/min Profondeur du passage 1,40 mm
Plaque ou Bloc (dimension pièce inférieure à 150mm)	Planage (faces planes et parallèles)	Pièce trop petite pour l’utilisation de rallonges mobiles. Conseillé calage manuel	**QX et SQ/HD** (conseillé pour le pôle 50÷62)	Plaque dim. 120x120x20 matériau Fe - Fraisage Ø 80 mm Nombre d’inserts 5 Géométrie 45° - Avance 300 mm/ min - Tours 800 t/min Profondeur du passage Max 1,40 mm déclasser en fonction de l’entrefer
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150mm)	Planage (faces parallèles)	Non nécessaires	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau C40 - Fraisage Ø 100 mm Nombre d’inserts 7 - Géométrie 45° Avance 1000 mm/min Tours 600 t/min Profondeur du passage 1,40 mm (pour modèles ST) 2,10 mm (pour modèles HD) 2,80 mm (pour modèles HP)
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Planage (faces planes et parallèles)	Rallonges mobiles	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 400x400x50 matériau C40 - Fraisage Ø 100 mm Nombre d’inserts 7 Géométrie 45° Avance 1000 mm/min Tours 600 t/min Profondeur du passage 2,30 mm (pour modèles ST) 3,50 mm (pour modèles HD) 4,20 mm (pour modèles HP)
Plaque de forgeage (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Planage (faces parallèles)	Rallonges mobiles. Toujours conseillées compte tenu de la surface très irrégulière	**QX et SQ/HP** (conseillé pour le pôle 70÷80)	Plaque dim. 400x400x50 matériau C40 - Fraisage Ø 100 mm Nombre d’inserts 7 Géométrie 45° Avance 1000 mm/min Tours 600 t/min Profondeur 3,00 mm (pour modèles HP)
Plaque de forgeage (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Planage (faces planes)	Rallonges mobiles	**QX et SQ/HP** (conseillé pour le pôle 70÷80)	Plaque dim. 400x400x50 matériau C40 Fraisage Ø 100 mm Nombre d’inserts 7 Géométrie 45° Avance 1000 mm/min Tours 600 t/min Profondeur 3,00 mm (pour modèles HP)

8.7.2 Contournage

Pièce à usiner	Usinage	Accessoires nécessaires	Plateau conseillé	Exemple d'usinage
Plaque ou Bloc (dimension pièce inférieure à 150 mm de côté)	Contournage nécessairement en deux phases	Butée mécanique sur deux côtés	**QX et SQ/HD** (conseillé pour le pôle 50÷62)	Plaque dim. 120x120x60 matériau Fe Fraisage Ø 25 mm Nombre d'inserts 3 Géométrie 90° Avance 800 mm/min Tours 1500 t/min Profondeur du passage 3,00 mm Largeur du passage 10,00 mm
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Contournage total en une phase	Rallonges fixes ou mobiles	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 400x400x50 matériau C40 Fraisage Ø 25 mm Nombre d'inserts 3 Géométrie 90° Avance 1000 mm/min Tours 1500 t/min Profondeur du passage 10,00 mm Largeur du passage 5,00 mm (pour modèles ST) 10,00x8,00mm (pour modèles HD) 10,00 mm (pour modèles HP)
Plaque de forgeage (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Contournage total en une phase	Rallonges fixes ou mobiles	**QX et SQ/ST**, **SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau C40 Fraisage Ø 100 mm Nombre d'inserts 7 Géométrie 45° Avance 1000 mm/min Tours 600 t/min Profondeur du passage 1,40 mm (pour modèles ST) 2,10 mm (pour modèles HD) 2,80 mm (pour modèles HP)
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Contournage total en une phase	Rallonges fixes ou mobiles	**QX et SQ/ST**, **SQ/HD**, **SQ/HP**	Plaque dim. 400x400x50 matériau d'amélioration Fraisage Ø 25 mm Nombre d'inserts 3 Géométrie 90° Avance 1000 mm/min Tours 1500 t/min Profondeur du passage 10,00 mm Largeur du passage 3,00 mm (pour modèles ST) 10,00x5,00 mm (pour modèles HD) 10,00x6,00 mm (pour modèles HP)

8.7.3 Perçage et taraudage

Pièce à usiner	Usinage	Accessoires nécessaires	Plateau conseillé	Exemple d'usinage
Plaque ou Bloc (dimension pièce inférieure à 150 mm de côté)	Perçage et taraudage borgne	Butée mécanique sur deux côtés	**QX et SQ/HD** (conseillé pour le pôle 50÷62)	Pièce dim. 120x120x60 matériau Fe Pointe Ø 12 mm Avance 0,18 mm/tour Tours 1200 t/min
Plaque ou Bloc (dimension pièce inférieure à 150 mm de côté)	Perçage et taraudage passant	Butée mécanique sur deux côtés et rallonges polaires fixes pour le levage de la pièce. Faire un trou préliminaire s'il est impossible d'éliminer la rallonge	**QX et SQ/HD** (conseillé pour le pôle 50÷62)	Pièce dim. 120x120x60 matériau Fe Pointe Ø 12 mm Avance 0,18 mm/tour Tours 1200 t/min
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Perçage et taraudage borgne	Non nécessaires	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau C40 Pointe Ø 30 mm Nombre d'inserts 2 Avance 0,06 mm/tour Tours 1500 t/min
Plaque tréfilée (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Perçage et taraudage passant	Rallonges polaires fixes pour le levage de la pièce. Faire un trou préliminaire s'il est impossible d'éliminer la rallonge	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau C40 Pointe Ø 30 mm Nombre d'inserts 2 Avance 0,06 mm/tour Tours 1500 t/min
Plaque de forgeage (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Perçage et taraudage borgne	Non nécessaires	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau d'amélioration Pointe Ø 30 mm Nombre d'inserts 2 Avance 0,06 mm/tour Tours 1600 t/min
Plaque de forgeage (dimension pièce supérieure à 150 mm)	Perçage et taraudage passant	Rallonges polaires fixes pour le levage de la pièce. Faire un trou préliminaire s'il est impossible d'éliminer la rallonge	**QX et SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP**	Plaque dim. 250x250x50 matériau d'amélioration Pointe Ø 30 mm Nombre d'inserts 2 Avance 0,06 mm/tour Tours 1600 t/min

8.7.4 Série ou pièces à profil particulier

Usinage	Accessoires nécessaires	Plateau conseillé	Exemple d'usinage
Planage Contournage Perçage Taraudage	Dessus-de-plaque profilé	**SQ ST, SQ HD, SQ HP**	Des prestations semblables à ce qui est énoncé ci-dessus proportionnées cependant à la dimension de la pièce, au matériau et à la hauteur du dessus-de-plaque

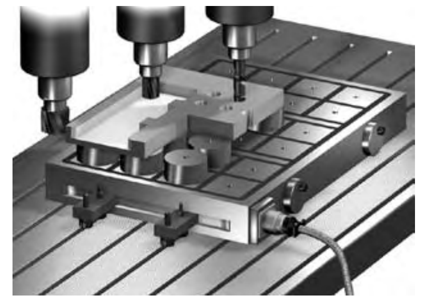


Figura 8.7A - Planage, perçage, exécution des empreintes

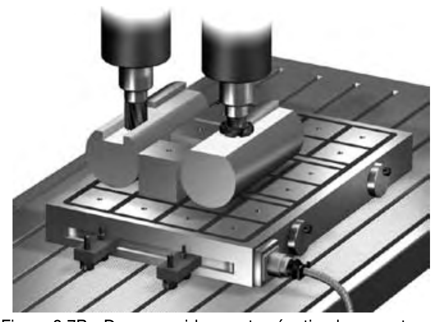


Figura 8.7B - Dressage rideaux et exécution logements clavette



Figure 8.7C - Dégrossissage 1e face

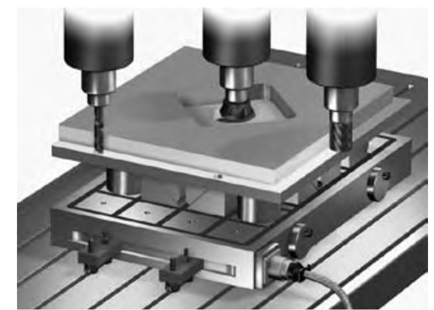


Figure 8.7D - Renversement, dégrossissage, détensionnage et finition 2e face

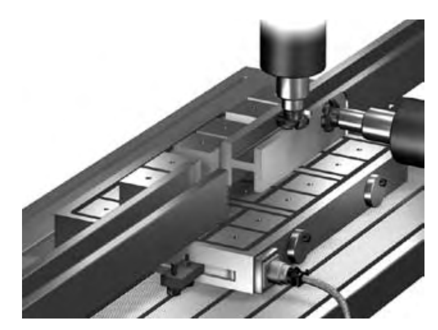


Figure 8.7E - Planage et dressage des profils

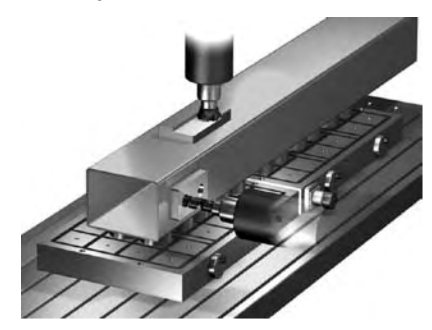


Figure 8.7F - Dressage et perçage des tubulaires

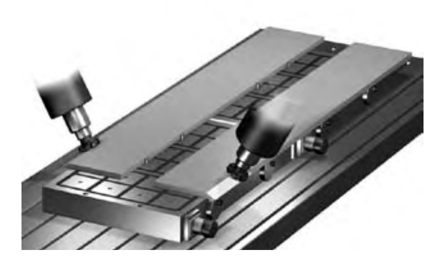


Figure 8.7G - Profilage des lames et biseautage des tôles

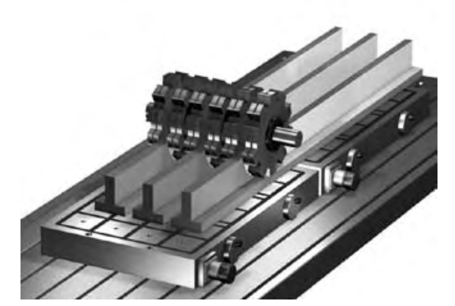


Figure 8.7H - Profilage guides multiples accouplés

FRANÇAIS

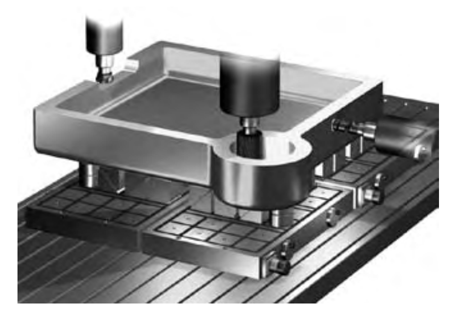


Figure 8.7I - Planage et contournage des pièces fondues et moulées

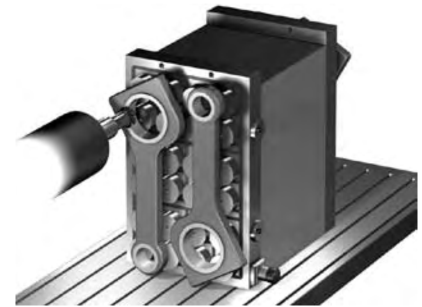


Figure 8.7L - Planage, contournage et alésage des pièces en acier fondu



Figure 8.7M - Usinages tridimensionnels

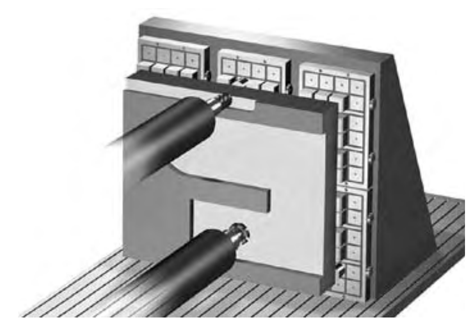
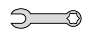


Figure 8.7N - Usinage des plaques avec axe horizontal



9 ENTRETIEN



9.1 Avant-propos

Un entretien approprié constitue un facteur déterminant pour une majeure durée du système dans des conditions de fonctionnement et de rendement optimales et garantit dans le temps la sécurité sous le profil fonctionnel.

9.2 Normes de sécurité durant l'entretien



ATTENTION

Faire exécuter les opérations d'entretien uniquement et exclusivement par un personnel formé (chapitre 1.7).

Les principales notices à adopter lors des interventions d'entretien sont :

- Tous les entretiens doivent se produire avec l'installation à l'arrêt et dans la mesure du possible avec l'alimentation coupée ;
- Les réparations des installations électriques doivent être effectuées sans tension et avec le bouton d'urgence inséré et le personnel opérateur, d'entretien, de nettoyage, etc. devra respecter scrupuleusement les règles de prévention des accidents en vigueur dans le pays de destination de la machine ;
- Utiliser toujours des gants de protection et des chaussures de sécurité et tout autre équipement de protection individuelle nécessaire ainsi que des vêtements couvrant le plus possible les parties du corps ;
- Ne pas porter de bagues, horloges, chaînes, bracelets, vêtements au vent etc. pendant les opérations d'entretien ;
- Utiliser un petit tapis en caoutchouc isolant (si possible) sous les pieds lors des opérations d'entretien ;
- Éviter d'opérer sur des planchers mouillés ou dans des milieux très humides ;
- Respecter les périodicités indiquées pour les interventions d'entretien ;
- En garantie d'un parfait fonctionnement, il est nécessaire que toute substitution éventuelle d'un composant soit effectuée exclusivement avec des pièces de rechange d'origine ;
- Pendant les opérations de nettoyage de la machine, faire très attention à ne pas utiliser des

meules, du matériel abrasif, corrosif ou solvant qui puissent emporter et/ou rendre illisibles les numéros, sigles ou inscriptions d'information situés sur l'équipement ;
- Il est strictement interdit de mouiller les appareils électriques et électroniques ;
- Ne pas utiliser l'air comprimé sur les parties électriques mais utiliser un aspirateur.

9.3 Entretien journalier

À effectuer à la fin de la production journalière, peut être effectué par l'opérateur ou par le personnel préposé au nettoyage :
- nettoyage général de l'équipement.

9.4 Entretien hebdomadaire

À effectuer à la fin de la production hebdomadaire, l'opérateur peut le faire :
- vérifier les témoins de signalisation (se reporter au manuel d'utilisation et d'entretien du contrôleur fourni) ;
- vérifier les boutons (se reporter au manuel d'utilisation et d'entretien du contrôleur fourni).

9.5 Entretien mensuel

À effectuer mensuellement si le travail est effectué habituellement par équipes de 8-10 heures journalières, il peut être effectué par des opérateurs qualifiés et compétents :
- inspection visuelle de l'état des plateaux magnétiques.
- contrôle du serrage des vis des plateaux magnétiques.
- élimination des éventuelles aspérités et rugosités.
- vérification des surfaces des plateaux magnétiques.
- inspection visuelle des borniers des plateaux magnétiques et du contrôleur.

9.6 Entretien semestriel

À effectuer tous les six mois si le travail est effectué habituellement par équipes de 8-10 heures journalières, il peut être effectué par des opérateurs qualifiés et compétents :
- déconnecter les câbles de décharge des plateaux magnétiques des boîtiers de connexion ;
- mesurer les valeurs de résistance et d'isolation à 500V ;
- passer une pièce en acier sur la surface des plateaux pour voir s'il y a d'importantes zones présentant des halos magnétiques;
- reconnecter les câbles de décharge des plateaux magnétiques des boîtiers de connexion.

9.7 Entretien extraordinaire

Les interventions d'entretien non prévues par le présent manuel sont comprises dans l'entretien extraordinaire et elles doivent être exécutées par un personnel spécialisé et indiqué par TECNOMAGNETE S.P.A.

9.8 Informations pour les interventions de réparation et d'entretien extraordinaire

Pour une recherche rapide d'éventuelles pannes, dans l'annexe sont fournies :
- Les dispositions dimensionnelles et les instructions de montage spécifiques du modèle de plateau.

Pour les schémas électriques se reporter au manuel d'utilisation et d'entretien du contrôleur fourni.

TECNOMAGNETE S.P.A. est à disposition pour n'importe quelle exigence du client et pour éclaircir tout doute sur le fonctionnement et sur l'entretien du plateau.

10 ÉVENTUELS POSSIBLES PROBLÈMES ET SOLUTIONS CORRESPONDANTES

Cette section a pour but d'aider l'opérateur à déterminer et à résoudre les problèmes qui peuvent se présenter pendant l'utilisation de l'équipement.

Faire attention aux problématiques liées au calcul des forces en se reportant à ce qui est indiqué dans les paragraphes spécifiques précédents et en prenant particulièrement soin d'évaluer les facteurs de sécurité à introduire dans le calcul des forces.

Faire attention aux éventuels dangers dus au détachement et à l'éventuelle projection des pièces durant l'usinage si les forces d'usinage dépassent celles de serrage lors de situations particulières.

Pour résoudre des pannes électriques faire référence aux schémas annexes et au manuel d'utilisation et d'entretien du contrôleur fourni.

Les réparations des installations électriques doivent être effectuées en absence de tension et avec le bouton d'urgence inséré. Dans tous les cas le personnel opérateur préposé à la réparation devra respecter scrupuleusement les règles de prévention des accidents en vigueur dans le pays de destination de l'installation.

11 PIÈCES DE RECHANGE

Tous les Systèmes Magnétiques Electropermanents Série Rectification et Fraisage sont équipés d'une liste des pièces de rechange qui est fournie en annexe.

12 MISE HORS SERVICE ET ÉLIMINATION

12.1 Mise hors service

Au cas où l'on déciderait de ne plus utiliser cet équipement, il est recommandé de le débrancher des installations d'alimentation et de le rendre inactif en le démontant de la machine-outil sur laquelle il est installé, en retirant le contrôleur et toutes les parties mobiles.

12.2 Élimination

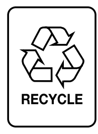
L'Utilisateur, selon les directives CE ou les Lois en vigueur dans le pays d'utilisation, devra s'occuper de la démolition et de l'élimination des différents matériaux qui composent l'équipement.

En cas de démolition de l'équipement, il est nécessaire de prendre des mesure de sécurité afin d'éviter les risques liés aux opérations de démantèlement des outils industriels, en faisant très attention aux opérations suivantes :

- Démontage de l'équipement de la zone d'installation.
- Transport et manutention de l'équipement.
- Démantèlement de l'équipement.
- Séparation des différents matériaux qui composent l'équipement.

Pour effectuer la démolition et le traitement de l'équipement il est nécessaire d'observer quelques règles fondamentales visant à sauvegarder la santé et l'environnement dans lequel nous vivons, en faisant très attention aux opérations de séparation, recyclage ou traitement des matériaux, en faisant toujours référence aux lois nationales ou locales en vigueur en matière de traitement des déchets solides industriels et des déchets toxiques et nuisibles.

- Les gaines, les conduits flexibles et les éléments plastiques ou non métalliques en général devront être démontés et traités séparément.
- Les composants électriques tels que les interrupteurs, transformateurs, prises etc. devront être démontés pour être réutilisés, s'ils sont en bon état, ou si possible révisés et recyclés.



13 GARANTIE ET ASSISTANCE

13.1 Conditions de garantie

Les produits TECNOMAGNETE sont garantis pendant une durée de 36 mois à compter de la date de la facture, sauf accords écrits différents. La garantie couvre tous les défauts des matériaux et de la fabrication et prévoit des substitutions des parties de rechange ou des réparations des pièces défectueuses exclusivement à notre soin et dans notre atelier.

Le matériel en réparation devra être envoyé en PORT PAYÉ.

Une fois la réparation effectuée, l'appareil sera envoyé en PORT DÛ par le client.

La garantie ne prévoit pas l'intervention de nos ouvriers ou de personnes préposées sur le site d'installation de l'appareil, ni son démontage de l'installation. Au cas où l'un de nos technicien devrait se rendre sur place, la prestation de main-d'œuvre sera facturée aux prix courants plus les éventuels déplacements et frais de voyage.

En aucun cas la garantie ne donne droit à des indemnités sur d'éventuels dommages directs ou indirects causés par nos machines à des biens ou à des personnes ou sur des interventions de réparation effectuées par l'acheteur ou par des tiers.

Les réparations effectuées en garantie ne modifient pas la période de celle-ci.

Sont exclus de la garantie :
- les dommages dérivant de l'usure normale due à l'utilisation du système
- les pannes causées par une utilisation ou un montage inadéquat
- les dommages causés par l'utilisation des pièces de rechange autres que celles conseillées
- les dommages causés par les incrustations.

13.2 Déchéance de la garantie

La garantie devient caduque dans les cas suivants :
- en cas de morosité ou d'autres inexécutions contractuelles
- si l'on effectue des réparations ou des modifications sur nos machines sans notre consentement
- si le numéro de série a été altéré ou rayé
- si le dommage a été causé par un fonctionnement ou une utilisation inadéquate, comme un mauvais traitement, des chocs et d'autres causes non attribuables aux conditions normales de fonctionnement
- si l'appareillage est démonté, manipulé ou réparé sans l'autorisation de TECNOMAGNETE S.P.A.

Pour toute controverse le Tribunal compétent est celui de Milan.

Pour tout problème ou toute information, contacter le SAV à l'adresse suivante :

SERVICE APRÈS-VENTE



TECNOMAGNETE S.p.A.
Via Nerviano, 31 - 20020 Lainate (Mi) - ITALY
Tel. +39-02.937.59.208 - Fax. +39-02.937.59.212
service@tecnomagnete.it

FRANÇAIS

14 RÉSEAU D'ASSISTANCE TECNOMAGNETE

SIEGE CENTRAL ITALIE
TECNOMAGNETE SpA
Via Nerviano, 31
20020 Lainate - Italie
Tel. +39 02937591
Fax +39 0293759212
info@tecnomagnete.it

FRANCE - BELGIQUE - LUXEMBOURG
TECNOMAGNETE SARL
52 Av. S. Exupéry
01200 Bellegarde Sur Valserine
Tel. +33.450.560.600 (FRANCE)
Fax +33.450.560.610
contact@tecnomagnete.com

ALLEMAGNE - AUTRICHE - HONGRIE SUISSE - SLOVAQUIE - HOLLANDE
TECNOMAGNETE GmbH
4 Ohmstraße
63225 Langen (ALLEMAGNE)
Tel. +49 6103 750730
Fax +49 6103 7507311
kontakt@tecnomagnete.com

PORTUGAL
SOREP
Rua Nova Da Comeira, 4
2431-903 MARINHA GRANDE (PORTUGAL)
Tel. +351 244572801
Fax +351 244572801
geral@sorep.co.pt

ESPAGNE
DTC TECNOLOGIA
Poligono Osinalde - Zelai Haundi,1
20170 USURBIL (ESPAGNE)
Tel. +34 943 376050
Fax +34 943 370509
dtc@dtctecnologia.com

SUEDE - NORVEGE - DANEMARK FINLANDE - REP. BALTES
TECNOMAGNETE AB
16 Gustafsvagen
63346 Eskilstuna (SUEDE)
Tel. +46 016 132200
Fax +46 016 132210
info@tecnomagnete.se

ETATS-UNIS - MEXIQUE
TECNOMAGNETE Inc.
6655 Allar Drive, Sterling Hts, MI 48312
Tel.: +1 586 276 6001
Fax: +1 586 276 6003
infousa@tecnomagnete.com

BRESIL
COMASE Com. e Prest. de Serv. Ltda
Av. J. Alvez Correa 3608,
Jd. Planalto, Valinhos - SP - CEP 13270-400
Fone/ Fax: +55 (19) 3849-5384

JAPON
TECNOMAGNETE Ltd.
1-9-7 Shibaura,
Minato - KU
105-0023 Tokyo
Tel. +81 3 5765 9201
Fax +81 3 5765 9203
infojapan@tecnomagnete.com

CHINE
TECNOMAGNETE R.O.
Pudong Lujiazui Dong road 161,
SHANGHAI- Room 2110 - PC: 200120
Tel: +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110
info@tecnomagnete.com.cn

SINGAPOUR - SOUTH-EAST ASIA - OCEANIA
TECNOMAGNETE Singapore R.O.
101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250
infosgp@tecnomagnete.com



15 ANNEXES

Avec le présent manuel sont fournies les annexes suivantes :

a) Dessin dimensionnel

b) Schéma d'installation

c) Liste des pièces de rechange

15.1 Déclaration de conformité

Par la présente TECNOMAGNETE S.P.A. déclare que l'équipement est conforme aux exigences essentielles et aux autres dispositions s'appliquant établies par les directives :

2004/108/CE; 2006/95/CE.

Il est possible de consulter la déclaration de conformité CE à l'adresse Internet suivante :

http://www.tecnomagnete.com/engcecertificate.htm

Accéder au site Internet indiqué, puis cliquer sur le nom du produit acheté pour afficher la déclaration de conformité CE.

FRANÇAIS



• IT
TECNOMAGNETE S.p.A.
20020 Lainate (MI)
Via Nerviano 31
Tel. +39 02.937.591
Fax +39 02.935.708.57
info@tecnomagnete.com
www.tecnomagnete.com

• SE
TECNOMAGNETE AB
Gustafsvagen 16
633 46 Eskilstuna
Tel. +46 016 132 200
Fax +46 016 132 210

• CN
TECNOMAGNETE Shanghai R.O.
Pudong Lujiazui Dong road 161,
Room 2110 - PC: 200120
Tel. +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110

• FR
TECNOMAGNETE S.A.R.L.
52 avenue Saint-Exupéry
01200 Bellegarde-sur-Valserine
Tel. +33.450.560.600
Fax +33.450.560.610

• US
TECNOMAGNETE Inc.
6655 Allar Drive,
Sterling Hts, MI 48312
Tel. +1 586 276 6001
Fax +1 586 276 6003

• SG
TECNOMAGNETE Singapore R.O.
101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250

• DE
TECNOMAGNETE GmbH
Ohmstraße 4, D - 63225 Langen
Tel. +49 6103 750 730
Fax +49 6103 750 7311

• JP
TECNOMAGNETE Y.K. Ltd.
Omodaka Building 1F
1-9-7 Shibaura, Minato-ku
105-0023 Tokyo
Tel. +81 (0)3-5765-9201/02
Fax +81 (0)3-5765-9203

09ANCH001